

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device tool (FDT) interface specification –
Part 302: Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2**

**Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) –
Partie 302: Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device tool (FDT) interface specification –
Part 302: Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2**

**Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) –
Partie 302: Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.05; 35.110

ISBN 978-2-8322-3463-1

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions.....	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Symbols and abbreviated terms.....	8
3.3 Conventions.....	8
3.3.1 Data type names and references to data types.....	8
3.3.2 Vocabulary for requirements.....	8
4 Bus category.....	9
5 Access to instance and device data.....	10
6 Protocol specific behavior.....	10
7 Protocol specific usage of general data types.....	11
8 Protocol specific common data types.....	11
9 Network management data types.....	15
9.1 General.....	15
9.2 Node address.....	15
9.3 Scanner/master – Bus parameter set (CIP).....	15
10 Communication data types.....	23
11 Channel parameter data types.....	25
12 Device identification.....	28
12.1 Device type identification data types.....	28
12.2 Topology scan data types.....	29
12.3 Scan identification data types.....	29
12.4 Device type identification data types.....	29
Annex A (informative) Implementation hints.....	32
A.1 Addressing in CompoNet DTMs.....	32
A.2 Displaying addresses of CompoNet DTMs.....	33
A.3 Handling of Config1 and Config2 elements in EtherNet/IP.....	33
Bibliography.....	34
Figure 1 – Part 302 of the IEC 62453 series.....	6
Figure A.1 – Examples of DTM naming for CompoNet.....	33
Table 1 – Protocol identifiers.....	9
Table 2 – Physical layer identifiers for DeviceNet.....	9
Table 3 – Physical layer identifiers for ControlNet.....	9
Table 4 – Physical layer identifiers for Ethernet/IP.....	9
Table 5 – Physical layer identifiers for CompoNet.....	10
Table 6 – Data link layer identifiers.....	10
Table 7 – Protocol specific usage of general data types.....	11
Table 8 – Simple protocol specific common data types.....	12

Table 9 – Structured protocol specific common data types	13
Table 10 – Simple fieldbus configuration data types	15
Table 11 – Structured fieldbus configuration data types	17
Table 12 – Simple communication data types	23
Table 13 – Structured communication data types	24
Table 14 – Simple channel parameter data types	26
Table 15 – Structured channel parameter data types	26
Table 16 – Identification data types with protocol specific mapping	28
Table 17 – Simple identification data types with protocol independent semantics	28
Table 18 – Structured identification data types with protocol independent semantics	28
Table 19 – Simple scan identification data types	29
Table 20 – Structured scan identification data types	29
Table 21 – Structured device type identification data types	30
Table A.1 – CompoNet relationship between Device Category, Node Address, MAC ID	32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIELD DEVICE TOOL (FDT) INTERFACE SPECIFICATION –**Part 302: Communication profile integration –
IEC 61784 CPF 2**

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 62453-302 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009. This edition constitutes a technical revision. The main changes are provided in order to provide improved support for Ethernet IP (see Clauses 9, 10, and 12), additional implementation hints (see Annex A) and to support introduction of the technology according to IEC TR 62453-42 [5]¹ (see Clause 4).

Each part of the IEC 62453-3xy series is intended to be read in conjunction with IEC 62453-2.

¹ Figures in square brackets refer to the Bibliography.

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

CDV	Report on voting
65E/336/CDV	65E/395A/RVC

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

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

A list of all parts of the IEC 62453 series, under the general title *Field Device Tool (FDT) interface specification*, can be found on the IEC website.

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

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

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

INTRODUCTION

This part of IEC 62453 is an interface specification for developers of FDT (Field Device Tool) components for function control and data access within a client/server architecture. The specification is a result of an analysis and design process to develop standard interfaces to facilitate the development of servers and clients by multiple vendors that need to interoperate seamlessly.

With the integration of fieldbusses into control systems, there are a few other tasks which need to be performed. In addition to fieldbus- and device-specific tools, there is a need to integrate these tools into higher-level system-wide planning or engineering tools. In particular, for use in extensive and heterogeneous control systems, typically in the area of the process industry, the unambiguous definition of engineering interfaces that are easy to use for all those involved is of great importance.

A device-specific software component, called DTM (Device Type Manager), is supplied by the field device manufacturer with its device. The DTM is integrated into engineering tools via the FDT interfaces defined in this specification. The approach to integration is in general open for all kinds of fieldbusses and thus meets the requirements for integrating different kinds of devices into heterogeneous control systems.

Figure 1 shows how IEC 62453-302 is aligned in the structure of the IEC 62453 series.

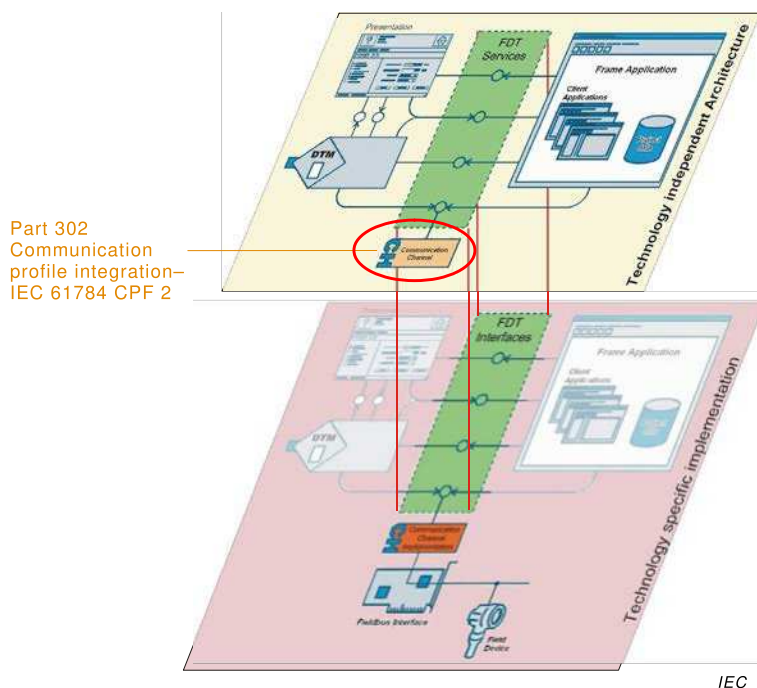


Figure 1 – Part 302 of the IEC 62453 series

FIELD DEVICE TOOL (FDT) INTERFACE SPECIFICATION –

Part 302: Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2

1 Scope

Communication Profile Family 2 (commonly known as CIP^{TM2}) defines communication profiles based on IEC 61158-2 Type 2, IEC 61158-3-2, IEC 61158-4-2, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2, and IEC 62026-3. The basic profiles CP 2/1 (ControlNet^{TM3}), CP 2/2 (EtherNet/IP^{TM4}), and CP 2/3 (DeviceNet^{TM2}) are defined in IEC 61784-1 and IEC 61784-2. An additional communication profile (CompoNet^{TM2}), also based on CIPTM, is defined in [15].

This part of IEC 62453 provides information for integrating the CIPTM technology into the FDT interface specification (IEC 62453-2).

This part of IEC 62453 specifies communication and other services.

This specification neither contains the FDT specification nor modifies it.

2 Normative references

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

IEC 61158-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61158-3-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61158-4-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61158-5-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements*

² CIPTM (Common Industrial Protocol), DeviceNetTM and CompoNetTM are trade names of Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA). This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trade name holder or any of its products. Compliance to this standard does not require use of the trade names CIPTM, DeviceNetTM or CompoNetTM. Use of the trade names CIPTM, DeviceNetTM or CompoNetTM requires permission of Open DeviceNet Vendor Association, Inc.

³ ControlNetTM is a trade name of ControlNet International, Ltd. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade name ControlNetTM. Use of the trade name ControlNetTM requires permission of ControlNet International, Ltd.

⁴ EtherNet/IPTM is a trade name of ControlNet International, Ltd. and Open DeviceNet Vendor Association, Inc. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade name EtherNet/IPTM. Use of the trade name EtherNet/IPTM requires permission of either ControlNet International, Ltd. or Open DeviceNet Vendor Association, Inc.

IEC 61158-6-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61784-1, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*

IEC 61784-3-2:2010, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3-2: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 2*

IEC 62026-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 3: DeviceNet*

IEC 62453-1:–⁵, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 1: Overview and guidance*

IEC 62453-2:–⁵, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 2: Concepts and detailed description*

ISO 15745-2:2003, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 2: Reference description for ISO 11898-based control systems*

ISO 15745-3:2003, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 3: Reference description for IEC 61158-based control systems*

3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62453-1 and IEC 62453-2 apply.

3.2 Symbols and abbreviated terms

For the purposes of this document, the symbols and abbreviations given in IEC 62453-1, IEC 62453-2, as well as the following apply.

CIP™ Common Industrial Protocol

EDS Electronic Data Sheet [ISO 15745-2]

3.3 Conventions

3.3.1 Data type names and references to data types

The conventions for naming and referencing of data types are explained in IEC 62453-2:–, Clause A.1.

3.3.2 Vocabulary for requirements

The following expressions are used when specifying requirements.

Usage of “shall” or “mandatory” No exceptions allowed.

⁵ To be published concurrently with this standard.

Usage of “should” or “recommended” Strong recommendation. It may make sense in special exceptional cases to differ from the described behavior.

Usage of “can” or “optional” Function or behavior may be provided, depending on defined conditions.

4 Bus category

IEC 61784 CPF 2 protocol is identified in the protocolId element of the structured data type 'fdt:BusCategory' by the following unique identifiers, as specified in Table 1.

Table 1 – Protocol identifiers

Identifier value	ProtocolId name	Description
19B91472-EDB9-4e8c-BB61-516EEC79C1C0	'CIP DeviceNet'	Support for CP 2/3 (DeviceNet)
6CD80F51-019D-4e60-AEAC-B10144943B4B	'CIP EthernetIP'	Support for CP 2/2 (EtherNet/IP)
C290CE23-62EA-478c-97F2-97EFEC602E05	'CIP ControlNet'	Support for CP 2/1 (ControlNet)
089BB2BC-B75A-11DB-8314-0800200C9A66	'CIP CompoNet'	Support for CompoNet

Table 2 shows the identifiers for physical layer that can be used for DeviceNet.

Table 2 – Physical layer identifiers for DeviceNet

Identifier value	Description
23E6EFA5-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	Standard DeviceNet

Table 3 shows the identifiers for physical layer that can be used for ControlNet.

Table 3 – Physical layer identifiers for ControlNet

Identifier value	Description
30F4EF13-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	ControlNet Coaxial Medium
30F4EF14-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	ControlNet Fiber Medium
30F4EF15-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	ControlNet Network Access Port (NAP)

Table 4 shows the identifiers for physical layer that can be used for Ethernet/IP.

Table 4 – Physical layer identifiers for Ethernet/IP

Identifier value	Description
307dd808-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASET
307dd809-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASETXHD
307dd80a-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASETXFD
307dd80b-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASEFLHD
307dd80c-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASEFLFD
307dd80d-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASEFXHD
307dd80e-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10BASEFXFD
307dd80f-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	100BASETXHD
307dd810-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	100BASETXFD

Identifier value	Description
307dd811-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	100BASEFXHD
307dd812-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	100BASEFXFD
307dd813-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	100BASELX10
307dd814-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	100BASEPX10
307dd815-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASEXHD
307dd816-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASEXFD
307dd817-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASELXHD
307dd818-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASELXFD
307dd819-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASESXHD
307dd81a-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASESXFD
307dd81b-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASETHD
307dd81c-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	1000BASETFD
307dd81d-c010-11db-90e7-0002b3ecdcb	10GigBASEFX

Table 5 shows the identifiers for physical layer that can be used for CompoNet.

Table 5 – Physical layer identifiers for CompoNet

Identifier value	Description
475B2CB0-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	Standard CompoNet
475B2CAF-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	CompoNet IP67 Cable

Table 6 shows the identifiers for data link layer.

Table 6 – Data link layer identifiers

Identifier value	Description
5B1EDEF7-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	DeviceNet (CAN – CSMA/NBA)
5B1EDEF8-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	ControlNet (CTDMA)
5B1EDEF9-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	EtherNet/IP (CSMA/CD)
5B1EDEFa-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	CompoNet (TDMA)

5 Access to instance and device data

The services InstanceDataInformation and DeviceDataInformation shall provide access at least to all parameters defined in the Params section of the EDS.

6 Protocol specific behavior

IEC 61784 CPF 2 protocol has specific requirements related to configuration of fieldbus masters.

It is very important to keep both data provider and consumer synchronized. Therefore data provider shall be informed if the provided data has been modified. For instance, in case the provided data is modified by the scanner/master DTM, then the slave/adaptor DTM shall be provided with the new data set.

NOTE For a description of data exchange between DTMs, see IEC 62453-2:–, 6.3 (Configuration of fieldbus master or communication scheduler).

7 Protocol specific usage of general data types

Table 7 shows how general data types, defined in IEC 62453-2 within the namespace 'fdt', are used with IEC 61784 CPF 2 devices.

According to IEC 62453-2, at least one set of semantic information (one per supported fieldbus protocol) shall be provided for each accessible data object, using the 'SemanticInformation' general data type. The corresponding data type 'applicationDomain' shall have the value "FDT_CIP" and the data type 'semanticId' shall have an appropriate value, as specified in Table 7).

Table 7 – Protocol specific usage of general data types

Data type	Description for use
fdt:address	The "address" data type is not mandatory for the exposed parameters in the DTMs. But if the address will be used, the string shall be constructed according to the rules of the semanticId. That means the data type "semanticId" is always the same as the data type "address"
fdt:protocolId	See Clause 4.
fdt:deviceTypeId	As defined in Identity object (see IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2)
fdt:deviceTypeInfo	A CIP DTM shall provide the path to the device specific EDS file with this data type. For DTM certification, the path to the certified EDS file shall be provided here. NOTE The EDS information is accessible via • IDtmParameter::GetParameters() • IDtmInformation::GetInformation()
fdt:deviceTypeInfoPath	Path to the EDS file which is also provided via the attribute 'deviceTypeInfo' The attribute contains full path to the EDS file including the file name in URL notation. For CIP devices, it is mandatory to provide information for this data type. This attribute is specific to FDT 1.2.1 (see IEC 62453-2 and [9]), therefore it shall not be provided if DTM is running in FDT 1.2 (see [8]) based Frame Applications
fdt:manufacturerId	As defined in Identity object (see IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2)
fdt:semanticId fdt:applicationDomain	The applicationDomain is: FDT_CIP. The data that is contained in the objects are addressable via classId, instanceId and attributeId. This data may be variables or composed blocks of data. The semanticId is directly based on the CIP address information: The semanticId is: CLASSxx.INSTANCEyy.ATTRIBUTEzz xx classId yy instanceId zz attributeId xx, yy, zz are based on decimal format without leading '0'. Since 'ATTRIBUTE' is conditional in CIP in certain cases, it can be left out. In this case, the semanticId is: CLASSxx.INSTANCEyy
fdt:tag	CIP assembly, parameter name or name of a I/O connection (in the context of channel data)

8 Protocol specific common data types

Table 8 and Table 9 specify the protocol specific common data types, which are used in the definition of other data types.

The data types described in Clause 8 are defined for following namespace:
Namespace: cip

Table 8 – Simple protocol specific common data types

Data type	Definition	Description
attributeId	USINT	CIP attribute identifier
bitOffset	UDINT	Bit offset of a parameter in an assembly
cipStatus	UINT	cipStatus represents the Status (attribute 5) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
classId	UINT	CIP class identifier
constValue	UDINT	Represents the constant value used in the data type Constant
dataType	enumeration (byte float double int unsigned enumerator bitEnumerator index ascii password bitString hexString date time dateAndTime duration binary structured dtmSpecific)	Defines the different enumerations of the CIP data types
deviceType	UINT	Represents the DeviceType (attribute 2) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
ePath	ARRAY OF USINT	CIP EPATH, see IEC 61158-6-2:2014, 4.1.9.
extendedIdentifier	STRING	Represents the address of the CIP device in the CIPNodeID if the address used on this CIP network is a name or IP-address. The extendedIdentifier shall be used for CompoNet networks to cover the CompoNet MAC ID. See also shortIdentifier
instanceId	UINT	CIP object instance identifier
majorRevision	USINT	Represents the Major Revision (attribute 4.1) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
minorRevision	USINT	Represents the Minor Revision (attribute 4.2) of the Identity object. IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
portNumber	UINT	Represents the portnumber within a CIP bridging or routing device to route a message to another segment
productCode	UINT	Represents the Product code (attribute 3) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
productName	STRING	Represents the Product name (attribute 7) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
serialNumber	ARRAY OF USINT	Represents the Serialnumber (attribute 6) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2. If the serialNumber is not known because of offline configuration then a 0 should be returned
serviceCode	USINT	CIP service code. This is a function, or method, supported by a CIP object or attribute
serviceName	STRING	CIP service name. This is a function, or method, supported by a CIP object or attribute. This attribute provides additional human readable information about the related service code
shortIdentifier	USINT	Represents the address of the CIP device in the CIPNodeID if the address used on this CIP-network is a simple address. See also extendedIdentifier

Data type	Definition	Description
symbolicAddress	STRING	Represents a name of a component inside the device
vendorID	UINT	Represents the Vendor ID (attribute 1) of the Identity object. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2

Table 9 – Structured protocol specific common data types

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	U s a g e	Multipli city	
CIPDevice	STRUCT			Specifies a CIP device. CIPDevice contains manufacturer and device information (the Identity Object), which is present in every CIP node
	cipStatus	M	[1..1]	
	CIPPath	M	[1..1]	
	CIPDeviceIdentity	M	[1..1]	
CIPDeviceIdentity	STRUCT			Represents the static part of the Identity object of the CIP device. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
	vendorID	M	[1..1]	
	deviceType	M	[1..1]	
	productCode	M	[1..1]	
	majorRevision	M	[1..1]	
	minorRevision	M	[1..1]	
	serialNumber	M	[1..1]	
	productName	M	[1..1]	
CIPNodeID	STRUCT			Identifier used to identify a particular node (device) on a CIP network, e.g. CIP MAC (Media Access Control) ID (1 byte) for DeviceNet and ControlNet; IP address for EtherNet/IP. Since the size differs from protocol to protocol, structure is used which contains 2 attributes: extended identifier (n bytes string) and short identifier (1 byte unsigned integer) and only one of them shall be used
	choice of	M	[1..1]	
	ExtendedIdentifier	S	[1..1]	
	ShortIdentifier	S	[1..1]	
CIPObjectAddress	STRUCT			CIP object address as CIPObjectID, CIPSymbolicAddress or HexAddress
	choice of	M	[1..1]	
	CIPObjectID	S	[1..1]	
	CIPSymbolicAddress	S	[1..1]	
	HexAddress	S	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
CIPObjectId	STRUCT			The CIP classId, instanceId and (conditional) attributeId 'address' information for a CIP object and attribute. If used in a Process Channel this is likely to be either an Assembly object or a Parameter object
	classId	M	[1..1]	
	instanceId	M	[1..1]	
	attributeId	O	[0..1]	
CIPPath	STRUCT			The full 'address' of the CIP node (device). In general this consists of the Node ID stored in the CIPNodeID element. The RoutingPath element is used to transfer additional routing information that can be used by the CIP FDT communication component
	RoutingPath	O	[0..1]	
	CIPNodeID	M	[1..1]	
CIPSymbolicAddress	STRUCT			classId, instanceId and attributeId does not necessarily be known, a symbolic address could also be used. CIPSymbolicAddress, HexAddress or CIPObjectId could be used for DataExchangeRequest
	symbolicAddress	M	[1..1]	
Constant	STRUCT			A constant value
	constValue	M	[1..1]	
ExtendedIdentifier	STRUCT			See attribute extendedIdentifier
	extendedIdentifier	M	[1..1]	
HexAddress	STRUCT			CIP object address as ePath
	ePath	O	[0..1]	
LinkAddress	STRUCT			Represents the CIPNodeID within a Segment
	CIPNodeID	M	[1..1]	
ParameterReference	STRUCT			Reference to a description of a parameter
	fdt:idref	M	[1..1]	
	bitOffset	O	[0..1]	
ReservedBits	STRUCT			Used wherever reserved bits are needed
RoutingPath	STRUCT			Any additional CIP network routing information, which can be understood by the Communication Channel
	Segment	M	[1..1]	
Segment	STRUCT			Represents the path a message shall follow to reach the addressed CIP device
	portNumber	M	[1..1]	
	LinkAddress	M	[1..1]	
	Segment	O	[0..1]	
Service	STRUCT			CIP service identified by serviceCode and serviceName. CIP service code is a function, or method, supported by a CIP object or attribute
	serviceCode	M	[1..1]	
	serviceName	O	[0..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
ShortIdentifier	STRUCT			See attribute shortIdentifier
	shortIdentifier	M	[1..1]	

9 Network management data types

9.1 General

The data types specified in Clause 9 are used at following services:

- NetworkManagementInfoRead service;
- NetworkManagementInfoWrite service.

9.2 Node address

The CIPNodeID will be stored in the busAddress element of the fdt:DeviceAddress data type. This is not used for CompoNet because the master has a fixed address – since this is a mandatory element, the recommendation is to use the value “0”.

9.3 Scanner/master – Bus parameter set (CIP)

Information is sent to the CIP scanner/master within the UserDefinedBus element of the NetworkInfo data type, using the data types specified in Table 10 and Table 11. This information shall be set to configure the scan list of scanner/master.

The data types described in this subclause are defined for following namespace:

Namespace: cippar

Table 10 – Simple fieldbus configuration data types

Data type	Definition	Description
async	USINT	See Table 7-2.3 of [14]. This is a CIP Safety exclusive field. Only applies to producing connections. Field should be empty for consuming connections. Used to calculate Network Reaction Time
base	UINT	Scaling parameters. See ISO 15745-2:2003, A.4.1.4.6
class0	BOOL	See ISO 15745-3:2003, Table A.25
class1	BOOL	
class2	BOOL	
class3	BOOL	
class4	BOOL	
class5	BOOL	
class6	BOOL	
compoNetDeviceCategory	USINT	Defines the different categories of CompoNet devices. See [15], Chapter 7-4
compoNetIOLength	UINT	See [15], Chapter 7-5
compoNetIOLengthUnit	USINT	
connectionId	STRING	Uniquely identifies the connection within the DTM.
connectionNameString	STRING	See ISO 15745-3:2003, Table A.24
connectionTypeMulticast	BOOL	See ISO 15745-3:2003, Table A.26

Data type	Definition	Description
connectionTypeNULL	BOOL	
connectionTypePoint2Point	BOOL	
consumedConnectionSize	UINT	Maximum number bytes received across this connection
defaultConnection	BOOL	Indicates whether the CIPConnection is default or not
defaultSafetyConnections	USINT	See Table 7-2.2 of [14]. Instance Number
defaultValue	STRING	Represents the value of the attribute when in offline state
div	UINT	Scaling parameters. See ISO 15745-2:2003, A.4.1.4.6
expectedPacketRate	UINT	Scanner determines this parameter. There might be some reason that the slave provides this parameter to the master
fixedSizeSupported	BOOL	See ISO 15745-3:2003, Table A.26
helpString	STRING	See ISO 15745-3:2003, Table A.24
inhibitTime	UINT	Optional for COS, for other connection types it is not valid. Scanner determines this parameter. There might be some reason that the slave provides this parameter to the master
maxCIPConnections	UINT	Communication capacity, See Chapter 7-3.6.11.7 of [10]
maxConsumerNumber	USINT	See Table 7-2.3 of [14]. This is a CIP Safety exclusive field. When safety devices wish to define multi-cast connections and need to restrict the maximum number of consumers to a value less than the default maximum of 15, this field can define the product limit. If this field is empty, the SNCT shall always use the default value of 15 for the maximum number of multi-cast connections. This field can be left empty for single-cast connections
maxEMConnections	UINT	Communication capacity. See Chapter 7-3.6.11.7 of [10]
maxIOConnections	UINT	
maxSafetyConnections	USINT	See Table 7-2.2 of [14]. Optional
maxSafetyInputCnxns	USINT	
maxSafetyOutputCnxns	USINT	
multiplier	UINT	Scaling parameters. See ISO 15745-2:2003, A.4.1.4.6
offset	INT	
precision	UINT	
priorityHigh	BOOL	See ISO 15745-3:2003, Table A.26
priorityLow	BOOL	
priorityScheduled	BOOL	
priorityUrgent (ENIPV1.2)	BOOL	
producedConnectionSize	UINT	Maximum number of bytes transmitted across this connection
realTimeTransferFormat	USINT	See ISO 15745-3:2003, Table A.26
rpi	UDINT	See ISO 15745-3:2003, Table A.24
minRpi (ENIP V1.2)	UDINT	Minimum Packet interval required by the device
maxRpi (ENIP V1.2)	UDINT	Maximum Packet Interval supported by the device
scld	ARRAY OF USINT	Safety Configuration Identifier. See IEC 61784-3-2:2010, 6.6.5.18
server	BOOL	See ISO 15745-3:2003, Table A.25
transportTypeExclusiveOwner	BOOL	
transportTypeInputOnly	BOOL	
transportTypeListenOnly	BOOL	
transportTypeRedundantOwner	BOOL	
triggerApplication	BOOL	

Data type	Definition	Description
triggerChangeOfState	BOOL	
triggerCyclic	BOOL	
unId	ARRAY OF USINT	See IEC 61784-3-2:2010, 6.6.5.19
variableSizeSupported	BOOL	See ISO 15745-3:2003, Table A.26

Table 11 – Structured fieldbus configuration data types

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Us ag e	Multi plicity	
AssemblyMemberDefinition	STRUCT			Represents all members of an assembly
	fdt:id	O	[0..1]	
	fdt:tag	M	[1..1]	
	fdt:descriptor	O	[0..1]	
	cip:dataType	M	[1..1]	
	defaultValue	O	[0..1]	
	Scaling	O	[0..1]	
	cip:CIPObjectAddress	O	[0..1]	
	fdt:BitEnumeratorEntries	O	[0..1]	
	fdt:EnumeratorEntries	O	[0..1]	
	fdt:Unit	O	[0..1]	
	fdt:Ranges	O	[0..1]	
	fdt:SubstituteValue	O	[0..1]	
	fdt:StructuredElements	O	[0..1]	
AssemblyMemberDefinitions	STRUCT			See AssemblyMember definition
	AssemblyMemberDefinition	O	[0..*]	
BitStrobeConnection	STRUCT			Represents the Bitstrobe IO connection
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
Capacity	STRUCT			Communication capacity, See Chapter 7-3.6.11.7 of [10]
	MaxCIPConnections	O	[0..1]	
	MaxIOConnections	O	[0..1]	
	MaxEMConnections	O	[0..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Usage	Multiplicity	
CIPConnection	STRUCT			Defines one supported CIP connection Contains attributes, see ISO 15745-3:2003, Table A.24 For safety devices, see Chapter 7-2.2.4.3, Table 7-2-3 of [14]
	connectionId	M	[1..1]	
	connectionNameString	M	[1..1]	
	helpString	M	[1..1]	
	cip:ePath	M	[1..1]	
	defaultConnection	O	[0..1]	
	Config1	O	[0..1]	
	Config2	O	[0..1]	
	TriggerAndTransport	M	[1..1]	
	Originator2TargetParameters	M	[1..1]	
	Target2OriginatorParameters	M	[1..1]	
CIPNode	STRUCT			Represents all connection information of the device
	fdt:readAccess	O	[0..1]	
	fdt:writeAccess	O	[0..1]	
	fdtpar:configurationData	O	[0..1]	
	sclId	O	[0..1]	
	unId	O	[0..1]	
	cip:CIPDeviceIdentity	M	[1..1]	
	cip:CIPNodeID	M	[1..1]	
	PossibleConnections	M	[1..1]	
	CurrentConnections	M	[1..1]	
	AssemblyMemberDefinitions	O	[0..1]	
CompoNetIO	STRUCT			Defines the IO of a CompoNet device. See [15], Chapter 7-2
	CompoNetInputInfo	O	[0..1]	
	CompoNetOutputInfo	O	[0..1]	
	compoNetDeviceCategory	M	[1..1]	
CompoNetInputInfo	STRUCT			Represents the Inputs of the CompoNet device
	CompoNetIOInfo	M	[1..1]	
CompoNetIOInfo	STRUCT			Represents the Inputs or Outputs of the CompoNet device
	compoNetIOLengthUnit	M	[1..1]	
	compoNetIOLength	M	[1..1]	
CompoNetOutputInfo	STRUCT			Represents the Outputs of the CompoNet device
	CompoNetIOInfo	M	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Usage	Multiplicity	
Config	STRUCT			Contains elements Size and Format
	Size	O	[0..1]	
	Format	O	[0..1]	
Config1	STRUCT			See ISO 15745-3:2003, Table A.24
	Config	M	[1..1]	
Config2	STRUCT			See ISO 15745-3:2003, Table A.24
	Config	M	[1..1]	
ConnectionParameters	STRUCT			Represents the Connection Parameters keyword of the Connection Manager Section of an EDS-file. See ISO 15745-3:2003, A.4.1.4.9
	FixedSizeSupported	O	[0..1]	
	VariableSizeSupported	O	[0..1]	
	RealTimeTransferFormat	O	[0..1]	
	ConnectionTypeNULL	O	[0..1]	
	ConnectionTypeMulticast	O	[0..1]	
	ConnectionTypePoint2Point	O	[0..1]	
	PriorityLow	O	[0..1]	
	PriorityHigh	O	[0..1]	
	PriorityScheduled	O	[0..1]	
	PriorityUrgent	O	[0..1]	
	cip:ReservedBits	O	[0..1]	
ConsumedAssemblyReference	STRUCT			Gives CIPObjectAddress of the data consumed on this IO connection To reference what is the I/O assembly attached to this connection to allow the scanner to understand the members of the consumed assembly
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
COSConnection	STRUCT			Represents the COS IO connection. It is mutual exclusive with the Cyclic IO connection
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
CurrentConnections	STRUCT			Represents all default connections of this device
	CIPConnection	O	[0..*]	
	MasterSlaveConnectionSet	O	[0..1]	
	CompoNetIO	O	[0..1]	
CyclicConnection	STRUCT			CyclicConnection Represents the Cyclic IO connection. It is mutual exclusive with the COS IO connection
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Usage	Multiplicity	
Format	STRUCT			See ISO 15745-3:2003, Table A.24
	choice of	M	[1..1]	
	cip:ParameterReference	S	[1..1]	
	fdt:ChannelReference	S	[1..1]	
MasterSlaveConnection	STRUCT			Defines one supported MasterSlave connection
	producedConnectionSize	M	[1..1]	
	consumedConnectionSize	M	[1..1]	
	expectedPacketRate	O	[0..1]	
	inhibitTime	O	[0..1]	
	ConsumedAssemblyReference	O	[0..1]	
	ProducedAssemblyReference	O	[0..1]	
MasterSlaveConnectionSet	STRUCT			Zero or more MasterSlaveConnection. MasterSlaveConnection elements can be combined according to the CIP specification (see IEC 62026-3). This element shall be provided for DeviceNet. If device does not support I/O connections through the MasterSlave connection set, this list shall be empty
	PolledIOConnection	O	[0..1]	
	BitStrobeConnection	O	[0..1]	
	choice of	O	[0..1]	
	COSConnection	S	[1..1]	
	CyclicConnection	S	[1..1]	
	MulticastPollingConnection	O	[0..1]	
MulticastPollingConnection	STRUCT			Represents the Multicast Polled IO connection
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
Originator2TargetParameters	STRUCT			Originator to target connection parameters. See ISO 15745-3:2003, Table A.24
	rpi	O	[0..1]	
	minRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	maxRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	ConnectionParameters	M	[1..1]	
	choice of	M	[1..*]	
	Size	S	[1..1]	
	Format	S	[1..1]	
PolledIOConnection	STRUCT			Represents the Polled IO connection
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Usage	Multiplicity	
PossibleConnections	STRUCT			Represents all possible connections that can be made to this device
	maxSafetyConnections	O	[0..1]	
	maxSafetyInputCnxns	O	[0..1]	
	maxSafetyOutputCnxns	O	[0..1]	
	defaultSafetyConnections	O	[0..1]	
	Capacity	O	[0..1]	
	CIPConnection	O	[0..*]	
	PolledIOConnection	O	[0..1]	
	BitStrobeConnection	O	[0..1]	
	COSConnection	O	[0..1]	
	CyclicConnection	O	[0..1]	
	MulticastPollingConnection	O	[0..1]	
	SafetyInputConnection	O	[0..*]	
	SafetyOutputConnection	O	[0..*]	
	CompoNetIO	O	[0..1]	
ProducedAssemblyReference	STRUCT			Gives CIPObjectAddress of the data produced on this IO connection To reference what is the I/O assembly attached to this connection to allow the scanner to understand the members of the produced assembly
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
Target2OriginatorParameters	STRUCT			Target to originator connection parameters. See ISO 15745-3:2003, Table A.24
	rpi	O	[0..1]	
	minRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	maxRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	ConnectionParameters	M	[1..1]	
	choice of	M	[1..*]	
	Size	S	[1..1]	
	Format	S	[1..1]	
TransportTypeExclusiveOwner	STRUCT			See transportTypeExclusiveOwner
	transportTypeExclusiveOwner	M	[1..1]	
TransportTypeInputOnly	STRUCT			See transportTypeInputOnly
	transportTypeInputOnly	M	[1..1]	
TransportTypeListenOnly	STRUCT			See transportTypeListenOnly
	transportTypeListenOnly	M	[1..1]	
TransportTypeRedundantOwner	STRUCT			See transportTypeRedundantOwner
	transportTypeRedundantOwner	M	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Usage	Multiplicity	
TriggerAndTransport	STRUCT			Represents the Trigger and Transport keyword of the Connection Manager Section of an EDS-file. See ISO 15745-3:2003, A.4.1.4.9
	class0	O	[0..1]	
	class1	O	[0..1]	
	class2	O	[0..1]	
	class3	O	[0..1]	
	class4	O	[0..1]	
	class5	O	[0..1]	
	class6	O	[0..1]	
	triggerCyclic	O	[0..1]	
	triggerChangeOfState	O	[0..1]	
	triggerApplication	O	[0..1]	
	server	O	[0..1]	
	choice of	M	[1..1]	
	TransportTypeListenOnly	S	[1..1]	
	TransportTypeInputOnly	S	[1..1]	
	TransportTypeExclusiveOwner	S	[1..1]	
	TransportTypeRedundantOwner	S	[1..1]	
	cip:ReservedBits	O	[0..1]	
SafetyInputConnection	STRUCT			Defines one supported CIP Safety Input connection
	async	M	[1..1]	
	maxConsumerNumber	O	[0..1]	
	CIPConnection	M	[1..1]	
SafetyOutputConnection	STRUCT			Defines one supported CIP Safety Output connection
	maxConsumerNumber	O	[0..1]	
	CIPConnection	M	[1..1]	
Scaling	STRUCT			Scaling of a parameter. See ISO 15745-2:2003, A.4.1.4.6
	offset	M	[1..1]	
	base	M	[1..1]	
	multiplier	M	[1..1]	
	div	M	[1..1]	
	precision	O	[0..1]	
Size	STRUCT			See ISO 15745-3:2003, Table A.24
	choice of	M	[1..1]	
	cip:Constant	S	[1..1]	
	cip:ParameterReference	S	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data types	Us ag e	Multi plicity	
UserDefinedBus	STRUCT			Represents the CIP protocol specific part of NetworkInfo
	CIPNode	M	[1..1]	

10 Communication data types

The data types specified in Clause 10 are used with the following services:

- Connect service,
- Transaction service,
- Disconnect service,
- Abort service,
- Sequence service.

The service arguments contain the address information and the communication data (explained in Table 12 and Table 13).

The data types described in Clause 10 are defined for the following namespace.
Namespace: fdtpcomm

Table 12 – Simple communication data types

Data type	Definition	Description
communicationReference	UUID	Mandatory internal FDT value which uniquely identifies a connection to a device. It is allocated by the Communication Channel during the ConnectRequest. The value is used by subsequent communication calls up to and including DisconnectRequest or Abort
delayTime	UDINT	Delay time in [ms] between two communication calls
extendedStatusCode	ARRAY OF USINT	CIP extended status code further elaborates upon the CIP status code and may be present in an Error Response message from a CIP object. (CIP range: 0-255 words) (DeviceNet: 1 byte) This information is formatted as a hex string to cover the CIP extended status codes. This information is protocol specific
sequenceTime	UDINT	Period of time in [ms] for the whole sequence
statusCode	USINT	CIP status code, which is present in the General Status Code field of a Response message from a CIP object. For DeviceNet, this is provided only in error cases

Table 13 – Structured communication data types

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
Abort	STRUCT			Describes the abort. An abort cancels all outstanding requests and closes the connection
	communicationReference	M	[1..1]	
ConnectRequest	STRUCT			Element used with ConnectRequest call to identify the CIP node (device) with which a communication connection should be established
	cip:CIPPath	M	[1..1]	
ConnectResponse	STRUCT			Element used with the ConnectResponse call used to convey a unique value – the communicationReference – which should be used in subsequent calls on this communication connection. ConnectResponse contains the CIPDevice element as defined in DTMCIPODataTypeSchema.xml, which is used to acknowledge that the connection to the requested nodeID is actually established
	communicationReference	M	[1..1]	
	cip:CIPDevice	M	[1..1]	
DataExchangeRequest	STRUCT			Element used with the TransactionRequest call to describe the communication request to a particular object within the CIP node (the CIP node is associated with the connection identified by the connectionReference). The object address is specified using the CIPObjectAddress element. The service to perform is specified using the Service element. If data is required by the service it is stored in the fdt:CommunicationData element
	communicationReference	M	[1..1]	
	cip:serviceCode	M	[1..1]	
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
	fdt:CommunicationData	O	[0..1]	
DataExchangeResponse	STRUCT			Element used with the TransactionResponse call to return the result of a TransactionRequest. Depending on the network, result codes are returned in the ServiceResponse
	communicationReference	M	[1..1]	
	ServiceResponse	M	[1..1]	
	fdt:CommunicationData	O	[0..1]	
DisconnectRequest	STRUCT			Element used with the DisconnectRequest call to identify the connection, which should be terminated
	communicationReference	M	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
DisconnectResponse	STRUCT			Element used with DisconnectResponse to indicate that the connection identified by the communicationReference has been terminated
	communicationReference	M	[1..1]	
SequenceBegin	STRUCT			Describes the sequence begin
	sequenceTime	O	[0..1]	
	delayTime	O	[0..1]	
	communicationReference	M	[1..1]	
SequenceEnd	STRUCT			Describes the sequence end
	communicationReference	M	[1..1]	
SequenceStart	STRUCT			Describes the sequence start
	communicationReference	M	[1..1]	
ServiceResponse	STRUCT			CIP service response and status codes. All error codes are described in IEC 61158-6-2:2014, 4.1.11
	cip:serviceCode	M	[1..1]	
	statusCode	M	[1..1]	
	extendedStatusCode	O	[0..1]	

11 Channel parameter data types

The data types specified in Clause 11 are used with the following services:

- ReadChannelData service,
- WriteChannelData service.

Channels in a DTM can be used to represent the “Process values” available on that device. These are sometimes called Process Channels. A process control system (i.e. some external system which monitors values on a device) can query each of the DTM’s channels for its channel parameters. The channel parameter schema describes the process values so that an external system can use the information to access and interpret the values from the device during normal device runtime. The external system might not use FDT to access the values.

Information about the available channels (if there are any) is included in the information returned from the GetChannels service call.

Data types used by the services ReadChannelData and WriteChannelData are specified in Table 14 and Table 15.

These data types can be used by a DTM (e.g. slave/adaptor device’s DTM) to describe its I/O assemblies – data format and constituent Params (providing similar information to that found in the [IO_Info]/[Variant_IO_Info]/[Connection Manager], [Assembly] and [Params] sections of an EDS file) – and by a master/scanner device’s DTM to describe the objects used to access a shadow of the slave device’s I/O data. The Process Channel of the master DTM also refers to the child DTM and the Process Channel of the child DTM, which describes the assembly data layout within the master device.

The data types described in Clause 11 are defined for following namespace.
Namespace: cipchannel

Table 14 – Simple channel parameter data types

Data type	Definition	Description
assemblySize	USINT UDINT (ENIP V1.2 only)	Length of the assembly data in bytes
frameApplicationTag	STRING	Frame Application specific tag used for identification and navigation
gatewayBusCategory	UUID	Unique identifier for a supported bus type (DeviceNet, Ethernet/IP, ControlNet or CompoNet) according to the specific CATID
helpMessage	STRING	CIP assembly, parameter or I/O connection help string
memberPosition	UDINT	Zero based bit offset. Position of the member data in the assembly data. This has to be calculated from the Assembly structure information
memberSize	UDINT	Number of bits. Length of the member data in the assembly data
protectedByChannelAssignment	BOOL	This flag is set by the client. If the flag is set, DTM is not allowed to change the I/O connection definition

Table 15 – Structured channel parameter data types

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	U s a g e	Multipli city	
AssemblyMember	STRUCT			Describes a member of an assembly. Provided is the bitPosition from the start of the assembly data block and the bitLength in bits, and the FDT channel reference of the channel which describes the member data. The reference to the data of the AssemblyMember can be: a) a ParameterReference to the list of parameters derived from the deviceDTM by GETParametersList; b) an AssemblyMemberReference references another Assembly. So this is then a nested assembly; c) an FDT ChannelReference points to a channel provide by the Device DTM; d) a CIPObject Address points to the attribute holding the data in the CIP way of addressing. If the member is a constant, it is expressed in this way
	memberPosition	M	[1..1]	
	memberSize	M	[1..1]	
	choice of	M	[1..1]	
	AssemblyMemberReference	S	[0..1]	
	fdt:ChannelReference	S	[0..1]	
	cip:CIPObjectAddress	S	[1..1]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
	cip:Constant	S	[1..1]	
AssemblyMemberReference	STRUCT			Reference to the description of an assembly member
	fdt:idref	M	[1..1]	
	cip:bitOffset	O	[0..1]	
AssemblyMembers	STRUCT			The collection of AssemblyMembers. This member is available only if the FDT channel object represents an assembly; otherwise channel represents a CIP object
	AssemblyMember	O	[0..*]	
ChannelReference	STRUCT			Refers to an FDT channel and an CIP object reference
	fdt:ChannelReference	M	[1..1]	
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
	cip:bitOffset	M	[1..1]	
FDTChannel	STRUCT			Describes the Process Channel in detail
	fdt:tag	M	[1..1]	
	fdt:id	M	[1..1]	
	protectedByChannelAssignment	M	[1..1]	
	fdt:dataType	M	[1..1]	
	assemblySize	M	[1..1]	
	fdt:signalType	M	[1..1]	
	frameApplicationTag	O	[0..1]	
	helpMessage	O	[0..1]	
	fdt:SemanticInformation	O	[0..1]	
	ServiceSet	M	[1..1]	
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
	AssemblyMembers	O	[0..1]	
FDTChannelType	STRUCT			Description of the channel component in case of channels with gateway functionality. States the version number of the DTM and, optionally, the fieldbus category ID
	gatewayBusCategory	O	[0..1]	
	fdt:VersionInformation	M	[1..1]	
ServiceSet	STRUCT			The collection of supported CIP Service Codes
	cip:Service	M	[1..*]	

12 Device identification

12.1 Device type identification data types

The IEC 61784 CPF 2 device type identification data types provide general data types with a protocol specific semantic (see Table 16) as well as data types without such a mapping (see Table 17 and Table 18).

The data types described in this subclause are defined for following namespace:
Namespace: cipident

Table 16 – Identification data types with protocol specific mapping

IEC 61784 CPF 2 attribute name	Semantic element name	Data request in physical device	Protocol specific name	IEC 61784 CPF 2 data format	FDT data type (display format)	Specific reference
busProtocol	IdBusProtocol	For all DeviceNet Devices: protocol_CIP_DeviceNet For all Ethernet/IP Devices: protocol_CIP_EthernetIP For all ControlNet Devices: protocol_CIP_ControlNet For all CompoNet Devices: protocol_CIP_CompoNet	-	-	Enumeration (protocol_CIP_DeviceNet protocol_CIP_EthernetIP protocol_CIP_ControlNet protocol_CIP_CompoNet)	-

Table 17 – Simple identification data types with protocol independent semantics

Data type	Definition	Description
idDTMSupportLevel	enumeration (genericSupport profileSupport blockspecificProfileSupport specificSupport identSupport)	Enumeration (see IEC 62453-2)
match	STRING	Used by a DTM to define a regular expression, which shall match the scanned physical identification information
nomatch	STRING	Used by a DTM to define a regular expression, which shall not match the scanned physical identification information. Used by Device DTM to indicate if identification information may not match

Table 18 – Structured identification data types with protocol independent semantics

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
RegExpr	STRUCT			Includes regular expression string – either for match or nomatch
	match	O	[0..1]	
	nomatch	O	[0..1]	

12.2 Topology scan data types

The data type CIPDevice (see Table 9), is used with the Scan service response.

This data type describes one entry in the list of scanned devices.

12.3 Scan identification data types

Subclause 12.3 defines data types that are used to provide the scan response of a CIP network (see Table 19 and Table 20).

The data types described in this subclause are defined for following namespace:
Namespace: cipdevscanid

Table 19 – Simple scan identification data types

Data type	Definition	Description
configuredState	enumeration (configuredAndPhysicallyAvailable configuredAndNotPhysicallyAvailable availableButNotConfigured notApplicable)	A communication master shall indicate in this attribute, if the scan response is related to a detected physical device, which is configured or unconfigured
resultState	enumeration (provisional final error)	Identifies if the result is one of the provisional results or the final result of the split scan results

Table 20 – Structured scan identification data types

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
IdBusProtocol	STRUCT			This element contains exactly one attribute, which contains the value of the scanned physical device. This element has semantic meaning therefore has a prefix "Id" for better identification
	cipident:busProtocol	O	[0..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
ScanIdentification	STRUCT			These elements contain all elements for the appropriate protocol variant
	configuredState	O	[0..1]	
	fdt:CommunicationError	O	[0..1]	
	IdBusProtocol	M	[1..1]	
	cip:CIPDevice	M	[1..1]	
ScanIdentifications	STRUCT			Collection of ScanIdentification elements
	fdt:protocolId	M	[1..1]	
	resultState	M	[1..1]	
	ScanIdentification	O	[0..*]	

12.4 Device type identification data types

Subclause 12.4 defines data types that are used to provide protocol specific information for device types (see Table 21).

The data types described in this subclause are defined for following namespace:
Namespace: cipdevId

Table 21 – Structured device type identification data types

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
DeviceIdentification	STRUCT			This element contains all elements for the appropriate protocol variant
	cipident:idDTMSupportLevel	M	[1..1]	
	IdBusProtocol	M	[1..1]	
	CIPDeviceIdentity	M	[1..1]	
DeviceIdentifications	STRUCT			Collection of DeviceIdentification elements
	fdt:protocolId	M	[1..1]	
	DeviceIdentification	O	[0..*]	
CIPDeviceIdentity	STRUCT			Represents the static part of the Identity object of the CIP device with the possibility to express ranges of possible values. See IEC 61158-5-2:2014, 6.2.1.2.2
	IdvendorID	M	[1..1]	
	IddeviceType	M	[1..1]	
	IdproductCode	M	[1..1]	
	IdmajorRevision	M	[1..1]	
	IdminorRevision	M	[1..1]	
	IdserialNumber	M	[1..1]	
	IdproductName	M	[1..1]	
IdBusProtocol	STRUCT			This element contains exactly one attribute, which contains the value of the scanned physical device. This element has semantic meaning therefore has a prefix "Id" for better identification
	cipident:busProtocol	O	[0..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdvendorId	STRUCT			Represents the vendor id
	cip:vendorId	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IddeviceType	STRUCT			Represents the device type
	cip:deviceType	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdproductCode	STRUCT			Represents the product code
	cip:productCode	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdmajorRevision	STRUCT			Represents the major revision
	cip:majorRevision	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	

Data type	Definition			Description
	Elementary data type	Usage	Multiplicity	
IdminorRevision	STRUCT			Represents the minor revision
	cip:minorRevision	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdserialNumber	STRUCT			Represents the serial number
	cip:serialNumber	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdproductName	STRUCT			Represents the product name
	cip:productName	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	

Annex A (informative)

Implementation hints

A.1 Addressing in CompoNet DTM's

In CompoNet the Node Address can be set on the device using switches (see [15], Chapter 9-3). This same address is used to set the Address on the DTM.

NOTE As a consequence, the DTM always uses the address which is set on the device using the switches.

As for all other CIP protocols, the “UserDefinedBus” Addressing is used in the DTM's Parameter Document. Since the CompoNet Node Address range is limited to 127, the “ShortIdentifier” can be used to specify the address within the “UserDefinedBus” data type.

CompoNet defines different types of devices, which are specified in the EDS file by the Device Category keyword (see [15], Chapter 7 and Table A.1).

The Node Address range depends on the Device Category, as defined in Table A.1.

The address used for communication on Layer 2 (Media Access Control Address, MAC), i.e. the MAC ID, is calculated from the Device Type and the Node address, in accordance to Table A.1 (see also [15], Chapters 1-4).

Table A.1 – CompoNet relationship between Device Category, Node Address, MAC ID

Device Category	Value	Node Address	Node Address length	Prefix coding bit 9-7	MAC ID
Master	0		6-bit	0x111	0x1C0
Word IN	1	0x00-0x3F	6-bit	0x000	0x0-0x3F
Word OUT	2	0x00-0x3F	6-bit	0x001	0x40-0x7F
Word MIX	3	0x00-0x3F	6-bit	0x000	0x0-0x3F
Bit IN	4	0x00-0x7F	7-bit	0x01*	0x80-0xFF
Bit OUT	5	0x00-0x7F	7-bit	0x10*	0x100-0x17F
Bit MIX	6	0x00-0x7F	7-bit	0x01*	0x80-0xFF
Repeater	7	0x00-0x3F	6-bit	0x110	0x180-0x1BF

The MAC ID shall be used for direct communication, and not the Node Address. Since the length of the MAC ID is 9 bits, the short identifier that is used within the “UserDefinedBus” element of the DTM's Parameter Document cannot be used, as it is limited to one octet.

The DTM will therefore use for addressing the Node Address with a prefix. The Prefix depends on the Device Type as indicated in Table A.1. The prefix and the Node Address are combined to build the MAC ID, which is provided through the ExtendedIdentifier.

EXAMPLES

Word IN at Node Address 1	is MAC ID	0x0001
Word OUT at Node Address 5	is MAC ID	0x0045
Bit IN at Node Address 127	is MAC ID	0x00FF
Bit OUT at Node Address 127	is MAC ID	0x017F

When doing communication in FDT (slave request communication from master) this MAC ID is used in the ExtendedIdentifier. The notation is always in hexadecimal format.

A.2 Displaying addresses of CompoNet DTMs

As there are different types of devices according to the Device Category but they can have the same Node Address, there should be a way to distinguish devices of different Device Categories. The proposal is to add the Device Category in the name of the DTM, as shown for example in Figure A.1.

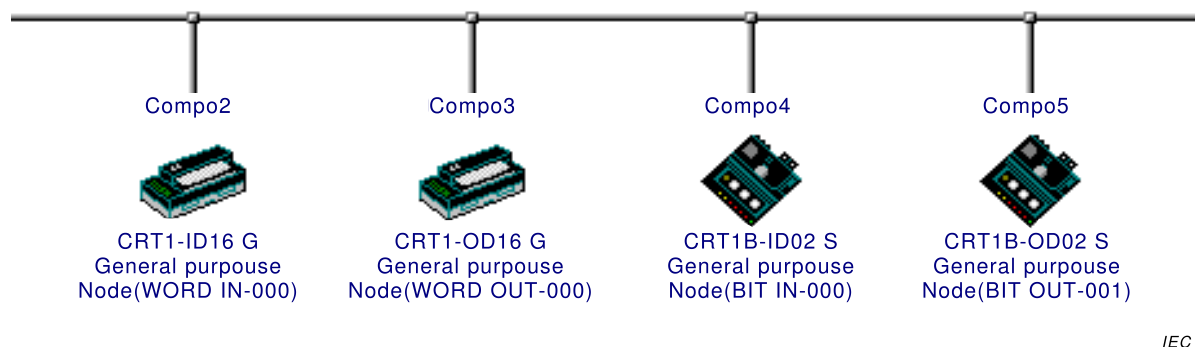


Figure A.1 – Examples of DTM naming for CompoNet

A.3 Handling of Config1 and Config2 elements in EtherNet/IP

During the CIP Forward_Open service an optional data segment can be appended to the path attribute of this service. The Config1 and Config2 elements are intended to be used to transfer this information from the Device DTM to the Parent DTM.

During the CIP Forward_Open service the data segments given in Config1 and Config2 are appended to the path attribute of this service. The path of the service is represented by the cip:ePath attribute in the CIPConnection element.

It is recommended to concatenate the configuration buffers Config1 and Config2 to the cip:ePath attribute in the element CIPConnection if required.

To be closer to the CIP forward_open request (See 3-5.5.1.11 Connection Path in ODVA CIP specification v3.5 and example “table 3-5.15”) the buffers shall be concatenated as follows.

The configuration buffers config1 and config2 are concatenated with a leading segment sub-type identifier (0x80), the configuration sizes in words (config1+config2) followed by a trailing pad byte if the size of the configuration buffer is not even number of bytes:

```

cip:ePath
+ 1 byte segment Sub-Type: 0x80 (Simple Data Segment)
+ 1 byte size of the configuration buffers config1 and config2 (in words)
+ Configuration buffer Config1
+ Configuration buffer Config2
[ + 1 pad byte (0x00) if size of configuration buffers config1 and config2 modulo 2 is not 0].

```

The Format element of Config1 and Config2 shall not be used.

Bibliography

- [1] IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary* (available at <http://www.electropedia.org/>)
- [2] IEC 61131-3:2013, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages*
- [3] IEC 62453-1:2009, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 1: Overview and guidance*
- [4] IEC TR 62453-41:2009, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 41: Object model integration profile – Common object model*
- [5] IEC TR 62453-42, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 42: Object model integration profile – Common Language Infrastructure*
- [6] IEC TR 62453-502:2009, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 502: Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 2*
- [7] ISO/IEC 7498 (all parts), *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*
- [8] FDT Interface Specification V1.2, Order No. of FDT Joint Interest Group: 0001-0001-001
- [9] FDT Interface Specification V1.2.1, Order No. of FDT Group: 0001-0001-002
- [10] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 1: Common Industrial Protocol (CIP™) – Edition 3.5, available at <http://www.odva.org>
- [11] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 2: EtherNet/IP™ Adaptation of CIP – Edition 1.5, available at <http://www.odva.org>
- [12] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 3: DeviceNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.5, available at <http://www.odva.org>
- [13] ControlNet International: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 4: ControlNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.1, available at <http://www.controlnet.org>
- [14] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 5, CIP Safety™, Edition 2.1
- [15] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 6: CompoNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.3, available at <http://www.odva.org>

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	38
INTRODUCTION.....	40
1 Domaine d'application.....	42
2 Références normatives	42
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	43
3.1 Termes et définitions.....	43
3.2 Symboles et abréviations	43
3.3 Conventions.....	44
3.3.1 Dénominations des types de données et références aux types de données.....	44
3.3.2 Vocabulaire relatif aux exigences	44
4 Catégorie de bus	44
5 Accès aux données d'instance et d'équipement	46
6 Comportement spécifique à un protocole.....	46
7 Utilisation spécifique à un protocole des types de données généraux.....	46
8 Types communs de données spécifiques à un protocole	47
9 Types de données de gestion de réseau	51
9.1 Généralités	51
9.2 Adresse de nœud (Node address)	51
9.3 Analyseur/maître – Ensemble de paramètres de bus (CIP)	51
10 Types de données de communication.....	60
11 Types de données de paramètres de voie	63
12 Identification de l'équipement.....	65
12.1 Types de données pour l'identification du type d'équipement	65
12.2 Types de données pour le balayage topologique	67
12.3 Types de données pour l'identification lors du balayage	67
12.4 Types de données pour l'identification du type d'équipement	68
Annexe A (informative) Indications de mise en œuvre.....	70
A.1 Adressage dans les DTM CompoNet.....	70
A.2 Affichage des adresses des DTM CompoNet	71
A.3 Traitement des éléments Config1 et Config2 dans EtherNet/IP	71
Bibliographie	73
Figure 1 – Partie 302 de la série 62453	41
Figure A.1 – Exemples de dénomination de DTM pour CompoNet.....	71
Tableau 1 – Identificateurs du protocole	44
Tableau 2 – Identificateurs de couche physique pour DeviceNet	44
Tableau 3 – Identificateurs de couche physique pour ControlNet	44
Tableau 4 – Identificateurs de couche physique pour Ethernet/IP.....	45
Tableau 5 – Identificateurs de couche physique pour CompoNet.....	45
Tableau 6 – Identificateurs de couche liaison de données.....	45
Tableau 7 – Utilisation spécifique à un protocole des types de données généraux.....	46

Tableau 8 – Types simples communs de données spécifiques à un protocole	47
Tableau 9 – Types structurés communs de données spécifiques à un protocole	48
Tableau 10 – Types simples de données de configuration de bus de terrain.....	51
Tableau 11 – Types structurés de données de configuration de bus de terrain	53
Tableau 12 – Types simples de données de communication	60
Tableau 13 – Types structurés de données de communication	61
Tableau 14 – Types simples de données de paramètres de voie	64
Tableau 15 – Types structurés de données de paramètres de voie	64
Tableau 16 – Types de données pour l'identification avec un mapping spécifique à un protocole	66
Tableau 17 – Types simples de données pour l'identification avec une sémantique indépendante du protocole.....	66
Tableau 18 – Types structurés de données pour l'identification avec une sémantique indépendante du protocole.....	66
Tableau 19 – Types simples de données pour l'identification lors du balayage	67
Tableau 20 – Types structurés de données pour l'identification lors du balayage.....	67
Tableau 21 – Types structurés de données pour l'identification du type d'équipement	68
Tableau A.1 – Relation en CompoNet entre la catégorie d'équipements, l'adresse de nœud et l'identificateur MAC (Device Category, Node Address et MAC ID).....	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATION DES INTERFACES DES OUTILS DES DISPOSITIFS DE TERRAIN (FDT) –

Partie 302: Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62453-302 a été établie par le sous-comité 65E: Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique. Les principales modifications sont apportées afin de fournir une prise en charge améliorée de l'Ethernet IP (voir Articles 9, 10 et 12), des indications de mise en œuvre supplémentaires (voir Annexe A) et venir à l'appui de l'introduction de la technologie conformément à l'IEC TR 62453-42 [5]¹ (voir Article 4).

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

Chaque partie de la série IEC 62453-3xy doit être utilisée conjointement avec l'IEC 62453-2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants.

CDV	Rapport de vote
65E/336/CDV	65E/395A/RVC

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62453, publiées sous le titre général *Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

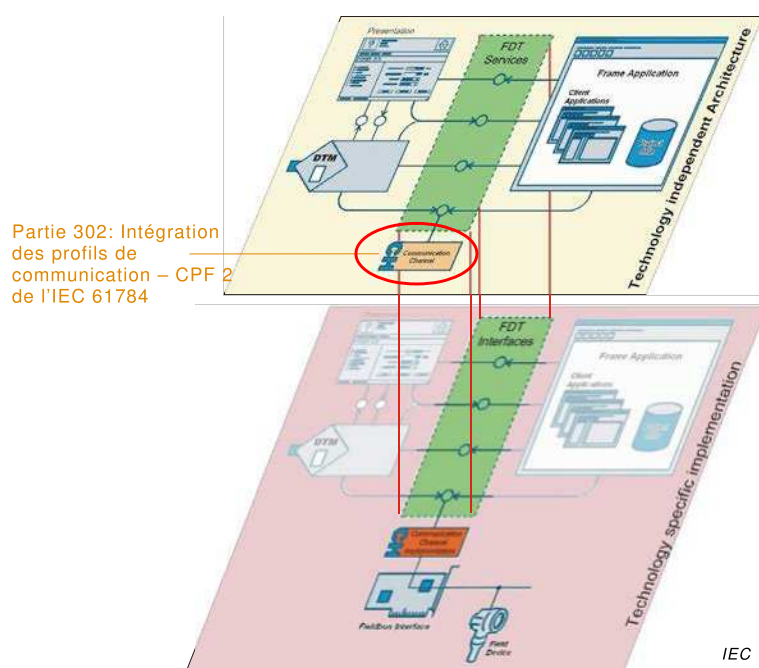
INTRODUCTION

La présente partie de l'IEC 62453 constitue une spécification d'interface pour les développeurs des composants des outils des dispositifs de terrain (FDT ou Field Device Tool en anglais) afin de prendre en charge le contrôle de fonction et l'accès aux données dans une architecture client/serveur. La spécification résulte d'un processus d'analyse et de conception destiné à réaliser des interfaces normalisées et permettre ainsi à de nombreux fournisseurs de développer des serveurs et des clients dans le cadre d'une interaction ininterrompue répondant à leur besoin.

L'intégration de bus de terrain dans les systèmes de commande nécessite d'effectuer quelques tâches supplémentaires. Outre les outils spécifiques à un bus de terrain et aux dispositifs, l'intégration de ces outils dans des outils d'ingénierie ou de planification à l'échelle d'un système de plus haut niveau s'avère nécessaire. La définition claire des interfaces d'ingénierie faciles à utiliser pour tous les outils concernés revêt une grande importance, en particulier, pour une utilisation dans des systèmes de commande importants et hétérogènes, généralement dans le domaine de l'industrie de transformation.

Un composant logiciel spécifique à un équipement, appelé gestionnaire de type d'équipement (DTM ou Device Type Manager en anglais) est fourni par le fabricant de dispositifs de terrain avec son équipement. Le DTM est intégré dans des outils d'ingénierie par l'intermédiaire des interfaces FDT définies dans la présente spécification. L'approche d'intégration s'applique en général à tous les types de bus de terrain et satisfait ainsi aux exigences relatives à l'intégration de différents types d'équipements dans des systèmes de commande hétérogènes.

La Figure 1 représente l'alignement de l'IEC 62453-302 dans la structure de la série IEC 62453.



Anglais	Français
Presentation	Présentation
FDT services	Services FDT
Frame Application	Application-Cadre
Project data	Données du projet
Client Applications	Applications client
Communication Channel	Voie de communication
Technology independent Architecture	Architecture indépendante de la technologie
Technology specific implementation	Mise en œuvre spécifique à une technologie
DTM	DTM (Gestionnaire de type d'équipements)
FDT Interfaces	Interfaces FDT
Communication channel implementation	Mise en œuvre de la Voie de Communication
Fieldbus Interface	Interface du bus de terrain
Field Device	Dispositif de terrain

Figure 1 – Partie 302 de la série 62453

SPÉCIFICATION DES INTERFACES DES OUTILS DES DISPOSITIFS DE TERRAIN (FDT) –

Partie 302: Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784

1 Domaine d'application

La Famille de profils de communication 2 (communément appelée CIP™²) définit des profils de communication basés sur les normes IEC 61158-2 Type 2, IEC 61158-3-2, IEC 61158-4-2, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2, et IEC 62026-3. Les profils de base CP 2/1 (ControlNet™³), CP 2/2 (EtherNet/IP™⁴) et CP 2/3 (DeviceNet™²) sont définis dans l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2. Un Profil de communication complémentaire (CompoNet™²), également basé sur CIP™, est défini dans la référence [15].

La présente partie de l'IEC 62453 fournit des informations sur l'intégration de la technologie CIP™ dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-2).

La présente partie de l'IEC 62453 spécifie les services de communication et autres services.

La présente spécification ne contient ni la spécification des outils FDT ni ne la modifie.

2 Références normatives

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

IEC 61158-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 2: Spécification et définition des services de la couche physique*

IEC 61158-3-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain- Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 2*

² CIP™ (Common Industrial Protocol), DeviceNet™ et CompoNet™ sont les appellations commerciales de Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité à la présente norme n'exige pas l'emploi des appellations commerciales CIP™, DeviceNet™ ou CompoNet™. L'utilisation des appellations commerciales CIP™, DeviceNet™ ou CompoNet™ nécessite l'autorisation de Open DeviceNet Vendor Association, Inc.

³ ControlNet™ est l'appellation commerciale de ControlNet International, Ltd. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité à ce profil n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale ControlNet™. L'utilisation de l'appellation commerciale ControlNet™ nécessite l'autorisation de ControlNet International, Ltd.

⁴ EtherNet/IP™ est l'appellation commerciale de ControlNet International, Ltd et de Open DeviceNet Vendor Association, Inc. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité à ce profil n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale EtherNet/IP™. L'utilisation de l'appellation commerciale EtherNet/IP™ nécessite l'autorisation de ControlNet International, Ltd. ou de Open DeviceNet Vendor Association, Inc.

IEC 61158-4-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-2: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 2*

IEC 61158-5-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-2: Définition des services de la couche application – Éléments de type 2*

IEC 61158-6-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-2: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 2*

IEC 61784-1, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*

IEC 61784-2, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel basés sur l'ISO/CEI 8802-3*

IEC 61784-3-2:2010, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3-2: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications supplémentaires pour CPF 2*

IEC 62026-3, *Appareillage à basse tension – Interface appareil de commande-appareil (CDI) – Partie 3: DeviceNet*

IEC 62453-1:–⁵, *Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) – Partie 1: Vue d'ensemble et guide*

IEC 62453-2:–⁵, *Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) – Partie 2: Concepts et description détaillée*

ISO 15745-2:2003, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Cadres d'intégration d'application pour les systèmes ouverts – Partie 2: Description de référence pour les systèmes de contrôle fondés sur l'ISO 11898*

ISO 15745-3:2003, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Cadres d'intégration d'application pour les systèmes ouverts – Partie 3: Description de référence pour les systèmes de contrôle fondés sur l'IEC 61158*

3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 62453-1 et l'IEC 62453-2 s'appliquent.

3.2 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations donnés dans l'IEC 62453, l'IEC 62453-2, ainsi que les suivants s'appliquent.

CIP™	Common Industrial Protocol	(Protocole industriel commun)	
EDS	Electronic Data Sheet	(Fiche de données électroniques)	[ISO 15745-2]

⁵ À publier conjointement avec la présente norme.

3.3 Conventions

3.3.1 Dénominations des types de données et références aux types de données

Les conventions pour la dénomination et le référencement des types de données sont décrites à l'Article A.1 de l'IEC 62453-2:–.

3.3.2 Vocabulaire relatif aux exigences

Les expressions suivantes sont utilisées pour spécifier des exigences.

Utilisation de "doit" ou "obligatoire" Aucune exception tolérée.

Utilisation de "il convient de" ou "recommandé" Forte recommandation. Il peut être légitime, dans des cas particuliers exceptionnels, de s'écarter du comportement décrit.

Utilisation de "peut" ou "facultatif" La fonction ou le comportement peut être donné(e), selon des conditions définies.

4 Catégorie de bus

Le protocole CPF 2 de l'IEC 61784 est identifié dans l'élément protocolId du type structuré de données 'fdt:BusCategory' par les identificateurs uniques suivants, tels que spécifiés dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Identificateurs du protocole

Valeur d'identificateur	Nom de ProtocolId	Description
19B91472-EDB9-4e8c-BB61-516EEC79C1C0	'CIP DeviceNet'	Prise en charge de CP 2/3 (DeviceNet)
6CD80F51-019D-4e60-AEAC-B10144943B4B	'CIP EthernetIP'	Prise en charge de CP 2/2 (EtherNet/IP)
C290CE23-62EA-478c-97F2-97EFEC602E05	'CIP ControlNet'	Prise en charge de CP 2/1 (ControlNet)
089BB2BC-B75A-11DB-8314-0800200C9A66	'CIP CompoNet'	Prise en charge de CompoNet

Le Tableau 2 présente les identificateurs de couche physique qui peuvent être utilisés pour DeviceNet.

Tableau 2 – Identificateurs de couche physique pour DeviceNet

Valeur d'identificateur	Description
23E6EFA5-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	DeviceNet standard

Le Tableau 3 présente les identificateurs de couche physique qui peuvent être utilisés pour ControlNet.

Tableau 3 – Identificateurs de couche physique pour ControlNet

Valeur d'identificateur	Description
30F4EF13-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	Support coaxial de ControlNet
30F4EF14-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	Support fibre de ControlNet
30F4EF15-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	Port d'accès réseau (NAP ou Network Access Port en anglais) de ControlNet

Le Tableau 4 présente les identificateurs de couche physique qui peuvent être utilisés pour Ethernet/IP.

Tableau 4 – Identificateurs de couche physique pour Ethernet/IP

Valeur d'identificateur	Description
307dd808-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASET
307dd809-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASETXHD
307dd80a-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASETXFD
307dd80b-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASEFLHD
307dd80c-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASEFLFD
307dd80d-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASEFXHD
307dd80e-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10BASEFXFD
307dd80f-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	100BASETXHD
307dd810-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	100BASETXFD
307dd811-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	100BASEFXHD
307dd812-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	100BASEFXFD
307dd813-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	100BASELX10
307dd814-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	100BASEPX10
307dd815-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASEXHD
307dd816-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASEXFD
307dd817-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASELXHD
307dd818-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASELXFD
307dd819-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASESXHD
307dd81a-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASESXFD
307dd81b-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASETHD
307dd81c-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	1000BASETFD
307dd81d-c010-11db-90e7-0002b3ecdcbe	10GigBASEFX

Le Tableau 5 présente les identificateurs de couche physique qui peuvent être utilisés pour CompoNet.

Tableau 5 – Identificateurs de couche physique pour CompoNet

Valeur d'identificateur	Description
475B2CB0-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	CompoNet standard
475B2CAF-B1DA-11E2-9D9C-005056C00008	Câble IP67 CompoNet

Le Tableau 6 présente les identificateurs de couche liaison de données.

Tableau 6 – Identificateurs de couche liaison de données

Valeur d'identificateur	Description
5B1EDEF7-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	DeviceNet (CAN – CSMA/NBA)
5B1EDEF8-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	ControlNet (CTDMA)
5B1EDEF9-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	EtherNet/IP (CSMA/CD)
5B1EDEFa-B1CC-11E2-9D9C-005056C00008	CompoNet (TDMA)

5 Accès aux données d'instance et d'équipement

Les services InstanceDataInformation et DeviceDataInformation doivent fournir l'accès au moins à tous les paramètres définis dans la section Params de l'EDS.

6 Comportement spécifique à un protocole

Le protocole CPF 2 de l'IEC 61784 comporte des exigences spécifiques relatives à la configuration des maîtres de bus de terrain.

Il est très important de maintenir la synchronisation entre le fournisseur de données et le consommateur de données. Par conséquent, le fournisseur de données doit être informé des modifications éventuelles des données fournies. Par exemple, dans le cas où les données fournies sont modifiées par le DTM analyseur/maître, le DTM esclave/adaptateur doit recevoir le nouvel ensemble de données.

NOTE Pour une description de l'échange de données entre les DTM, voir 6.3 de l'IEC 62453-2:– (Configuration du maître du bus de terrain ou du programmeur de communication).

7 Utilisation spécifique à un protocole des types de données généraux

Le Tableau 7 présente le mode d'utilisation des types de données généraux, définis dans l'IEC 62453-2 au sein de l'espace de noms 'fdt', avec les équipements de la CPF 2 de l'IEC 61784.

Conformément à l'IEC 62453-2, au moins un jeu d'informations sémantiques (un par protocole de bus de terrain pris en charge) doit être fourni pour chaque objet de données accessible, en utilisant le type de données général 'SemanticInformation'. Le type de données 'applicationDomain' correspondant doit avoir la valeur "FDT_CIP" et le type de données 'semanticId' doit avoir une valeur appropriée, telle que spécifiée dans le Tableau 7.

Tableau 7 – Utilisation spécifique à un protocole des types de données généraux

Type de données	Description d'utilisation
fdt:address	Le type de données "address" ('adresse') n'est pas obligatoire pour les paramètres présentés dans les DTM. Cependant, s'il est prévu d'utiliser l'adresse, la chaîne doit être construite conformément aux règles de semanticId, ce qui signifie que le type de données 'semanticId' est toujours identique au type de données 'address'
fdt:protocolId	Voir Article 4.
fdt:deviceTypeId	Tel que défini dans l'objet Identity (Identité) (voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)
fdt:deviceTypeInfo	Un DTM CIP doit fournir le chemin du fichier EDS spécifique à l'équipement avec ce type de données. Pour la certification DTM, le chemin du fichier EDS certifié doit être donné ici. NOTE Les informations EDS sont accessibles au moyen de - IDtmParameter::GetParameters() - IDtmInformation::GetInformation()
fdt:deviceTypeInfoPath	Chemin du fichier EDS qui est également fourni au moyen de l'attribut 'deviceTypeInfo' L'attribut contient le chemin complet du fichier EDS, y compris le nom du fichier dans la notation URL. Pour les équipements CIP, il est obligatoire de fournir des informations pour ce type de données. Cet attribut est spécifique à FDT 1.2.1 (voir IEC 62453-2 et [9]). Par conséquent, il ne doit pas être fourni si le DTM fonctionne dans les Applications Cadres basées sur FDT 1.2 (voir [8])
fdt:manufacturerId	Tel que défini dans l'objet Identity (voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)

Type de données	Description d'utilisation
fdt:semanticId fdt:applicationDomain	L'applicationDomain est: FDT_CIP. Les données qui sont contenues dans les objets sont adressables au moyen de classId, instancId et attributId. Ces données peuvent être des variables ou des blocs composés de données. Le semanticId est directement basé sur les informations d'adresse CIP: Le semanticId est: CLASSxx.INSTANCEyy.ATTRIBUTEzz xx classId yy instancId zz attributId xx, yy, zz sont basés sur le format décimal sans '0' de début. Dans la mesure où 'ATTRIBUTE' est conditionnel dans le CIP, il peut être omis dans certains cas. Dans ce cas, le semanticId est: CLASSxx.INSTANCEyy
fdt:tag	Ensemble CIP, nom de paramètre ou nom d'une connexion E/S (dans le contexte des données de voie)

8 Types communs de données spécifiques à un protocole

Le Tableau 8 et le Tableau 9 spécifient les types communs de données spécifiques à un protocole, utilisés dans la définition d'autres types de données.

Les types de données décrits à l'Article 8 sont définis pour l'espace de noms suivant:
 Espace de noms: cip

Tableau 8 – Types simples communs de données spécifiques à un protocole

Type de données	Définition	Description
attributId	USINT	Identificateur d'attribut CIP
bitOffset	UDINT	Décalage de bits d'un paramètre dans un ensemble
cipStatus	UINT	cipStatus représente l'attribut Status (Statut) (attribut 5) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
classId	UINT	Identificateur de classe CIP
constValue	UDINT	Représente la valeur constante utilisée dans le type de données Constant.
dataType	enumeration (byte float double int unsigned enumerator bitEnumerator index ascii password bitString hexString date time dateAndTime duration binary structured dtmSpecific)	Définit les différentes énumérations des types de données CIP
deviceType	UINT	Représente l'attribut DeviceType (attribut 2) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
ePath	ARRAY OF USINT	CIP EPATH, voir 4.1.9 de l'IEC 61158-6-2:2014
extendedIdentifier	STRING	Représente l'adresse de l'équipement CIP dans le CIPNodeID si l'adresse utilisée sur ce réseau CIP est un nom ou une adresse IP. L'extendedIdentifier doit être utilisé pour les réseaux CompoNet afin de couvrir l'ID de MAC CompoNet. Voir aussi shortIdentifier
instancId	UINT	Identificateur d'instance d'objet CIP
majorRevision	USINT	Représente l'attribut Major Revision (révision majeure) (attribut 4.1) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014

Type de données	Définition	Description
minorRevision	USINT	Représente l'attribut Minor Revision (révision mineure) (attribut 4.2) de l'objet Identity. 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
portNumber	UINT	Représente l'attribut portnumber (numéro de port) au sein d'un équipement CIP de pontage ou de routage pour acheminer un message vers un autre segment.
productCode	UINT	Représente l'attribut Product code (Code de produit) (attribut 3) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
productName	STRING	Représente l'attribut Product name (Nom de produit) (attribut 7) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
serialNumber	ARRAY OF USINT	Représente l'attribut Serialnumber (Numéro de série) (attribut 6) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014 Si le SerialNumber n'est pas connu en raison d'une configuration hors ligne, il convient alors de retourner un 0.
serviceCode	USINT	Code de service CIP. Il s'agit d'une fonction ou d'une méthode, prise en charge par un objet ou attribut CIP
serviceName	STRING	Nom de service CIP. Il s'agit d'une fonction ou d'une méthode, prise en charge par un objet ou attribut CIP. Cet attribut fournit des informations supplémentaires interprétables par l'utilisateur relatives au code de service associé
shortIdentifier	USINT	Représente l'adresse de l'équipement CIP dans le CIPNodeID si l'adresse utilisée sur ce réseau CIP est une adresse simple. Voir aussi extendedIdentifier
symbolicAddress	STRING	Représente un nom de composant à l'intérieur de l'équipement
vendorID	UINT	Représente l'attribut Vendor ID (Identificateur de vendeur) (attribut 1) de l'objet Identity. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014

Tableau 9 – Types structurés communs de données spécifiques à un protocole

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utili-sation	Multiplicité	
CIPDevice	STRUCT			Spécifie un équipement CIP. CIPDevice contient les informations relatives au fabricant et à l'équipement (l'objet Identity), contenues dans chaque nœud CIP
	cipStatus	M	[1..1]	
	CIPPath	M	[1..1]	
	CIPDeviceIdentity	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
CIPDeviceIdentity	STRUCT			Représente la partie statique de l'objet Identity de l'équipement CIP. Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
	vendorID	M	[1..1]	
	deviceType	M	[1..1]	
	productCode	M	[1..1]	
	majorRevision	M	[1..1]	
	minorRevision	M	[1..1]	
	serialNumber	M	[1..1]	
	productName	M	[1..1]	
CIPNodeID	STRUCT			Identificateur utilisé pour identifier un nœud (équipement) particulier sur un réseau CIP. Par exemple: ID de MAC (Media Access Control (Commande d'accès au support) CIP (1 octet) pour DeviceNet et ControlNet; adresse IP pour EtherNet/IP. La taille étant différente d'un protocole à l'autre, la structure utilisée contient deux attributs: un identificateur étendu (chaîne de n octets) et un identificateur court (entier non signé de 1 octet). Seul l'un de ceux-ci doit être utilisé
	choice of	M	[1..1]	
	ExtendedIdentifier	S	[1..1]	
	ShortIdentifier	S	[1..1]	
CIPObjectAddress	STRUCT			Adresse d'objet CIP telle que CIPObjectID, CIPSymbolicAddress ou HexAddress
	choice of	M	[1..1]	
	CIPObjectID	S	[1..1]	
	CIPSymbolicAddress	S	[1..1]	
	HexAddress	S	[1..1]	
CIPObjectID	STRUCT			Informations "address" de classID, instanceID et attributeID (conditionnel) CIP pour un objet et un attribut CIP. En cas d'utilisation dans une Voie de Processus (Process Channel), il s'agit vraisemblablement d'un objet Assembly (Ensemble) ou d'un objet Parameter (Paramètre).
	classID	M	[1..1]	
	instanceID	M	[1..1]	
	attributeID	O	[0..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
CIPPath	STRUCT			L'adresse complète du nœud CIP (équipement). En général, elle est constituée du Node ID (Identificateur de nœud) stocké dans l'élément CIPNodeID. L'élément RoutingPath permet de transférer des informations de routage complémentaires qui peuvent être utilisées par le composant de communication FDT CIP
	RoutingPath	O	[0..1]	
	CIPNodeID	M	[1..1]	
CIPSymbolicAddress	STRUCT			Il n'est pas nécessaire de connaître les attributs classId, instancelId et attributId, une adresse symbolique peut également être utilisée. CIPSymbolicAddress, HexAddress ou CIPObjectID peut être utilisé pour DataExchangeRequest
	symbolicAddress	M	[1..1]	
Constant	STRUCT			Une valeur constante
	constValue	M	[1..1]	
ExtendedIdentifier	STRUCT			Voir l'attribut extendedIdentifier
	extendedIdentifier	M	[1..1]	
HexAddress	STRUCT			Adresse d'objet CIP comme ePath
	ePath	O	[0..1]	
LinkAddress	STRUCT			Représente le CIPNodeID au sein d'un Segment
	CIPNodeID	M	[1..1]	
ParameterReference	STRUCT			Référence à une description de paramètre
	fdt:idref	M	[1..1]	
	bitOffset	O	[0..1]	
ReservedBits	STRUCT			Utilisé chaque fois que des bits réservés sont nécessaires
RoutingPath	STRUCT			Toute information supplémentaire de routage de réseau CIP, qui peut être comprise par la Voie de communication (Communication Channel)
	Segment	M	[1..1]	
Segment	STRUCT			Représente le chemin qu'un message doit suivre pour atteindre l'équipement CIP adressé
	portNumber	M	[1..1]	
	LinkAddress	M	[1..1]	
	Segment	O	[0..1]	
Service	STRUCT			Service CIP identifié par serviceCode et serviceName. Le code de service CIP est une fonction ou une méthode, prise en charge par un objet ou attribut CIP
	serviceCode	M	[1..1]	
	serviceName	O	[0..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
ShortIdentifier	STRUCT			Voir l'attribut shortIdentifier
	shortIdentifier	M	[1..1]	

9 Types de données de gestion de réseau

9.1 Généralités

Les types de données spécifiés à l'Article 9 sont utilisés avec les services suivants:

- service NetworkManagementInfoRead;
- service NetworkManagementInfoWrite.

9.2 Adresse de nœud (Node address)

Le CIPNodeID est stocké dans l'élément busAddress du type de données fdt:DeviceAddress. Il n'est pas utilisé pour CompoNet, car le maître a une adresse fixe – étant donné qu'il s'agit d'un élément obligatoire, la recommandation est d'utiliser la valeur "0".

9.3 Analyseur/maître – Ensemble de paramètres de bus (CIP)

L'information est envoyée à l'analyseur/maître CIP au sein de l'élément UserDefinedBus du type de données NetworkInfo, en utilisant les types de données spécifiés dans le Tableau 10 et le Tableau 11. Cette information doit être établie pour configurer la liste de balayage de l'analyseur/maître.

Les types de données décrits dans le présent paragraphe sont définis pour l'espace de noms suivant:

Espace de noms: cippar

Tableau 10 – Types simples de données de configuration de bus de terrain

Type de données	Définition	Description
async	USINT	Voir Tableau 7-2.3 de la référence [14]. Il s'agit d'un champ exclusif de sécurité CIP. S'applique seulement aux connexions productrices. Il convient que le champ soit vide pour les connexions consommatrices. Utilisé pour calculer le temps de réaction du réseau (Network Reaction Time)
base	UINT	Paramètres d'échelle. Voir A.4.1.4.6 de l'ISO 15745-2:2003
class0	BOOL	Voir Tableau A.25 de l'ISO 15745-3:2003
class1	BOOL	
class2	BOOL	
class3	BOOL	
class4	BOOL	
class5	BOOL	
class6	BOOL	
compoNetDeviceCategory	USINT	Définit les différentes catégories d'équipements CompoNet. Voir Chapitre 7-4 de la référence [15]
compoNetIOLength	UINT	Voir Chapitre 7-5 de la référence [15]
compoNetIOLengthUnit	USINT	
connectionId	STRING	Identifie de façon unique la connexion au sein du DTM.
connectionNameString	STRING	Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003

Type de données	Définition	Description
connectionTypeMulticast	BOOL	Voir Tableau A.26 de l'ISO 15745-3:2003
connectionTypeNULL	BOOL	
connectionTypePoint2Point	BOOL	
consumedConnectionSize	UINT	Nombre maximal d'octets reçus par cette connexion
defaultConnection	BOOL	Indique si la CIPConnection est une connexion par défaut ou non
defaultSafetyConnections	USINT	Voir Tableau 7-2.2 de la référence [14]. Numéro d'instance
defaultValue	STRING	Représente la valeur de l'attribut à l'état hors ligne
div	UINT	Paramètres d'échelle. Voir A.4.1.4.6 de l'ISO 15745-2:2003
expectedPacketRate	UINT	L'analyseur détermine ce paramètre. Il peut y avoir une raison pour laquelle l'esclave fournit ce paramètre au maître.
fixedSizeSupported	BOOL	Voir Tableau A.26 de l'ISO 15745-3:2003
helpString	STRING	Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
inhibitTime	UINT	Facultatif pour COS, mais n'est pas valable pour les autres types de connexion L'analyseur détermine ce paramètre. Il peut y avoir une raison pour laquelle l'esclave fournit ce paramètre au maître
maxCIPConnections	UINT	Capacité de communication. Voir Chapitre 7-3.6.11.7 de la référence [10]
maxConsumerNumber	USINT	Voir Tableau 7-2.3 de la référence [14]. Il s'agit d'un champ exclusif de sécurité CIP. Lorsque des dispositifs de sécurité souhaitent définir des connexions en multidiffusion et lorsqu'il est nécessaire qu'ils limitent le nombre maximal de consommateurs à une valeur inférieure à la valeur maximale par défaut (valeur égale à 15), ce champ peut définir la limite de produit. Si ce champ est vide, le SNCT doit toujours utiliser la valeur par défaut 15 pour le nombre maximal de connexions en multidiffusion. Ce champ peut être laissé vide pour les connexions en monodiffusion
maxEMConnections	UINT	Capacité de communication. Voir Chapitre 7-3.6.11.7 de la référence [10]
maxIOConnections	UINT	
maxSafetyConnections	USINT	Voir Tableau 7-2.2 de la référence [14]. Facultatif
maxSafetyInputCnxns	USINT	
maxSafetyOutputCnxns	USINT	
multiplier	UINT	Paramètres d'échelle. Voir A.4.1.4.6 de l'ISO 15745-2:2003
offset	INT	
precision	UINT	
priorityHigh	BOOL	Voir Tableau A.26 de l'ISO 15745-3:2003
priorityLow	BOOL	
priorityScheduled	BOOL	
priorityUrgent (ENIPV1.2)	BOOL	
producedConnectionSize	UINT	Nombre maximal d'octets transmis par cette connexion
realTimeTransferFormat	USINT	Voir Tableau A.26 de l'ISO 15745-3:2003
rpi	UDINT	Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
minRpi (ENIP V1.2)	UDINT	Intervalle minimal entre paquets exigé par l'équipement
maxRpi (ENIP V1.2)	UDINT	Intervalle maximal entre paquets pris en charge par l'équipement
sclId	ARRAY OF USINT	Identificateur de configuration de sécurité. Voir 6.6.5.18 de l'IEC 61784-3-2:2010
server	BOOL	Voir Tableau A.25 de l'ISO 15745-3:2003
transportTypeExclusiveOwner	BOOL	
transportTypeInputOnly	BOOL	

Type de données	Définition	Description
transportTypeListenOnly	BOOL	
transportTypeRedundantOwner	BOOL	
triggerApplication	BOOL	
triggerChangeOfState	BOOL	
triggerCyclic	BOOL	
unId	ARRAY OF USINT	Voir 6.6.5.19 de l'IEC 61784-3-2:2010
variableSizeSupported	BOOL	Voir Tableau A.26 de l'ISO 15745-3:2003

Tableau 11 – Types structurés de données de configuration de bus de terrain

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
AssemblyMemberDefinition	STRUCT			Représente tous les membres d'un ensemble
	fdt:id	O	[0..1]	
	fdt:tag	M	[1..1]	
	fdt:descriptor	O	[0..1]	
	cip:dataType	M	[1..1]	
	defaultValue	O	[0..1]	
	Scaling	O	[0..1]	
	cip:CIPObjectAddress	O	[0..1]	
	fdt:BitEnumeratorEntries	O	[0..1]	
	fdt:EnumeratorEntries	O	[0..1]	
	fdt:Unit	O	[0..1]	
	fdt:Ranges	O	[0..1]	
	fdt:SubstituteValue	O	[0..1]	
	fdt:StructuredElements	O	[0..1]	
AssemblyMemberDefinitions	STRUCT			Voir la définition de AssemblyMember
	AssemblyMemberDefinition	O	[0..*]	
BitStrobeConnection	STRUCT			Représente la connexion E/S Bitstrobe
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
Capacity	STRUCT			Capacité de communication. Voir Chapitre 7-3.6.11.7 de la référence [10]
	MaxCIPConnections	O	[0..1]	
	MaxIOConnections	O	[0..1]	
	MaxEMConnections	O	[0..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
CIPConnection	STRUCT			Définit une connexion CIP prise en charge. Contient des attributs, voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003 Pour les dispositifs de sécurité, voir Chapitre 7-2.2.4.3, Tableau 7-2-3 de la référence [14]
	connectionId	M	[1..1]	
	connectionNameString	M	[1..1]	
	helpString	M	[1..1]	
	cip:ePath	M	[1..1]	
	defaultConnection	O	[0..1]	
	Config1	O	[0..1]	
	Config2	O	[0..1]	
	TriggerAndTransport	M	[1..1]	
	Originator2TargetParameters	M	[1..1]	
	Target2OriginatorParameters	M	[1..1]	
CIPNode	STRUCT			Représente toutes les informations relatives aux connexions de l'équipement
	fdt:readAccess	O	[0..1]	
	fdt:writeAccess	O	[0..1]	
	fdtpar:configurationData	O	[0..1]	
	scId	O	[0..1]	
	unId	O	[0..1]	
	cip:CIPDeviceIdentity	M	[1..1]	
	cip:CIPNodeID	M	[1..1]	
	PossibleConnections	M	[1..1]	
	CurrentConnections	M	[1..1]	
	AssemblyMemberDefinitions	O	[0..1]	
CompoNetIO	STRUCT			Définit l'ES d'un équipement CompoNet. Voir Chapitre 7-2 de la référence [15]
	CompoNetInputInfo	O	[0..1]	
	CompoNetOutputInfo	O	[0..1]	
	compoNetDeviceCategory	M	[1..1]	
CompoNetInputInfo	STRUCT			Représente les entrées (inputs) de l'équipement CompoNet
	CompoNetIOInfo	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
CompoNetIOInfo	STRUCT			Représente les entrées (inputs) ou les sorties (outputs) de l'équipement CompoNet
	compoNetIOLengthUnit	M	[1..1]	
	compoNetIOLength	M	[1..1]	
CompoNetOutputInfo	STRUCT			Représente les sorties (outputs) de l'équipement CompoNet
	CompoNetIOInfo	M	[1..1]	
Config	STRUCT			Contient les éléments Size (Taille) et Format
	Size	O	[0..1]	
	Format	O	[0..1]	
Config1	STRUCT			Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
	Config	M	[1..1]	
Config2	STRUCT			Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
	Config	M	[1..1]	
ConnectionParameters	STRUCT			Représente le mot-clé Paramètres de connexion (Connection Parameters) de la Section gestionnaire de connexion (Connection Manager Section) d'un fichier EDS. Voir A.4.1.4.9 de l'ISO 15745-3:2003
	FixedSizeSupported	O	[0..1]	
	VariableSizeSupported	O	[0..1]	
	RealTimeTransferFormat	O	[0..1]	
	ConnectionTypeNULL	O	[0..1]	
	ConnectionTypeMulticast	O	[0..1]	
	ConnectionTypePoint2Point	O	[0..1]	
	PriorityLow	O	[0..1]	
	PriorityHigh	O	[0..1]	
	PriorityScheduled	O	[0..1]	
	PriorityUrgent	O	[0..1]	
	cip:ReservedBits	O	[0..1]	
ConsumedAssemblyReference	STRUCT			Donne la CIObjectAddress des données consommées sur la connexion ES Pour référencer l'ensemble E/S qui est attaché à cette connexion pour permettre à l'analyseur de comprendre les éléments de l'ensemble consommé
	cip:CIObjectAddress	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
COSConnection	STRUCT			Représente la connexion E/S COS (COS IO connection). Il est mutuellement exclusif avec la connexion E/S cyclique (Cyclic IO connection).
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
CurrentConnections	STRUCT			Représente toutes les connexions par défaut de cet équipement
	CIPConnection	O	[0..*]	
	MasterSlaveConnectionSet	O	[0..1]	
	CompoNetIO	O	[0..1]	
CyclicConnection	STRUCT			CyclicConnection Représente la connexion E/S cyclique. Il est mutuellement exclusif avec la connexion E/S COS
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
Format	STRUCT			Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
	choice of	M	[1..1]	
	cip:ParameterReference	S	[1..1]	
	fdt:ChannelReference	S	[1..1]	
MasterSlaveConnection	STRUCT			Définit une connexion MasterSlave prise en charge
	producedConnectionSize	M	[1..1]	
	consumedConnectionSize	M	[1..1]	
	expectedPacketRate	O	[0..1]	
	inhibitTime	O	[0..1]	
	ConsumedAssemblyReference	O	[0..1]	
	ProducedAssemblyReference	O	[0..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
MasterSlaveConnectionSet	STRUCT			Zéro ou plusieurs MasterSlaveConnection. Les éléments MasterSlaveConnection peuvent être combinés selon la spécification du CIP (voir IEC 62026-3). Cet élément doit être fourni pour DeviceNet. Si l'équipement ne prend pas en charge les connexions E/S par l'intermédiaire de l'ensemble de connexions MasterSlave, cette liste doit être vide
	PolledIOConnection	O	[0..1]	
	BitStrobeConnection	O	[0..1]	
	choice of	O	[0..1]	
	COSConnection	S	[1..1]	
	CyclicConnection	S	[1..1]	
	MulticastPollingConnection	O	[0..1]	
MulticastPollingConnection	STRUCT			Représente la connexion E/S interrogée en multidiffusion (Multicast Polled IO connection)
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	
Originator2TargetParameters	STRUCT			Paramètres de connexion dans le sens auteur vers cible. Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
	rpi	O	[0..1]	
	minRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	maxRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	ConnectionParameters	M	[1..1]	
	choice of	M	[1..*]	
	Size	S	[1..1]	
PolledIOConnection	STRUCT			Représente la connexion E/S interrogée (Polled IO connection)
	MasterSlaveConnection	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
PossibleConnections	STRUCT			Représente toutes les connexions possibles qui peuvent être établies avec l'équipement
	maxSafetyConnections	O	[0..1]	
	maxSafetyInputCnxns	O	[0..1]	
	maxSafetyOutputCnxns	O	[0..1]	
	defaultSafetyConnections	O	[0..1]	
	Capacity	O	[0..1]	
	CIPConnection	O	[0..*]	
	PolledIOConnection	O	[0..1]	
	BitStrobeConnection	O	[0..1]	
	COSConnection	O	[0..1]	
	CyclicConnection	O	[0..1]	
	MulticastPollingConnection	O	[0..1]	
	SafetyInputConnection	O	[0..*]	
	SafetyOutputConnection	O	[0..*]	
	CompoNetIO	O	[0..1]	
ProducedAssemblyReference	STRUCT			Donne la CIPObjectAddress des données produites sur cette connexion ES Référencer l'ensemble E/S qui est attaché à cette connexion pour permettre à l'analyseur de comprendre les éléments de l'ensemble produit
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
Target2OriginatorParameters	STRUCT			Paramètres de connexion dans le sens cible vers auteur. Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
	rpi	O	[0..1]	
	minRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	maxRpi (ENIP V1.2)	O	[0..1]	
	ConnectionParameters	M	[1..1]	
	choice of	M	[1..*]	
	Size	S	[1..1]	
TransportTypeExclusiveOwner	STRUCT			Voir transportTypeExclusiveOwner
	transportTypeExclusiveOwner	M	[1..1]	
TransportTypeInputOnly	STRUCT			Voir transportTypeInputOnly
	transportTypeInputOnly	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
TransportTypeListenOnly	STRUCT			Voir transportTypeListenOnly
	transportTypeListenOnly	M	[1..1]	
TransportTypeRedundantOwner	STRUCT			Voir transportTypeRedundantOwner
	transportTypeRedundantOwner	M	[1..1]	
TriggerAndTransport	STRUCT			Représente le mot-clé Déclencheur et Transport (Trigger and Transport) de la Section gestionnaire de connexion d'un fichier EDS. Voir A.4.1.4.9 de l'ISO 15745-3:2003
	class0	O	[0..1]	
	class1	O	[0..1]	
	class2	O	[0..1]	
	class3	O	[0..1]	
	class4	O	[0..1]	
	class5	O	[0..1]	
	class6	O	[0..1]	
	triggerCyclic	O	[0..1]	
	triggerChangeOfState	O	[0..1]	
	triggerApplication	O	[0..1]	
	server	O	[0..1]	
	choice of	M	[1..1]	
	TransportTypeListenOnly	S	[1..1]	
	TransportTypeInputOnly	S	[1..1]	
	TransportTypeExclusiveOwner	S	[1..1]	
	TransportTypeRedundantOwner	S	[1..1]	
	cip:ReservedBits	O	[0..1]	
SafetyInputConnection	STRUCT			Définit une connexion d'Entrée de sécurité (Safety Input) CIP prise en charge
	async	M	[1..1]	
	maxConsumerNumber	O	[0..1]	
	CIPConnection	M	[1..1]	
SafetyOutputConnection	STRUCT			Définit une connexion de Sortie de sécurité (Safety Output) CIP prise en charge
	maxConsumerNumber	O	[0..1]	
	CIPConnection	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Types de données élémentaires	Utilisation	Multiplicité	
Scaling	STRUCT			Mise à l'échelle d'un paramètre. Voir A.4.1.4.6 de l'ISO 15745-2:2003
	offset	M	[1..1]	
	base	M	[1..1]	
	multiplier	M	[1..1]	
	div	M	[1..1]	
	precision	O	[0..1]	
Size	STRUCT			Voir Tableau A.24 de l'ISO 15745-3:2003
	choice of	M	[1..1]	
	cip:Constant	S	[1..1]	
	cip:ParameterReference	S	[1..1]	
UserDefinedBus	STRUCT			Représente la partie spécifique à un protocole CIP de NetworkInfo
	CIPNode	M	[1..1]	

10 Types de données de communication

Les types de données spécifiés à l'Article 10 sont utilisés avec les services suivants:

- Service Connect (Connexion),
- Service Transaction,
- Service Disconnect (Déconnexion),
- service Abort (Arrêt prématuré),
- Service Sequence (Séquence).

Les arguments des services comportent les informations relatives à l'adresse ainsi que les données de communication (expliquées dans le Tableau 12 et le Tableau 13).

Les types de données décrits à l'Article 10 sont définis pour l'espace de noms suivant:
Espace de noms: fdtpcomm

Tableau 12 – Types simples de données de communication

Type de données	Définition	Description
communicationReference	UUID	Valeur FDT interne obligatoire qui identifie de façon unique une connexion à un équipement. Elle est allouée par la Voie de Communication lors de la demande ConnectRequest. La valeur est utilisée par les appels de communication ultérieurs jusqu'à et y compris la demande DisconnectRequest ou l'Arrêt prématuré (Abort)
delayTime	UDINT	Retard en [ms] entre deux appels de communication

Type de données	Définition	Description
extendedStatusCode	ARRAY OF USINT	Le code de statut étendu CIP exploite davantage le code de statut CIP et peut être présent dans un message de réponse d'erreur (Error Response) issu d'un objet CIP. (Plage CIP: 0 à 255 mots) (DeviceNet: 1 octet) Cette information est présentée au format de chaîne hexadécimale pour couvrir les codes de statut étendus CIP. Cette information est spécifique à un protocole.
sequenceTime	UDINT	Durée en [ms] pour toute la séquence
statusCode	USINT	Code de statut CIP, qui est présent dans le champ Code de statut général (General Status Code) d'un message de réponse (Response) issu d'un objet CIP. Pour DeviceNet, il n'est fourni qu'en cas d'erreur.

Tableau 13 – Types structurés de données de communication

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
Abort	STRUCT			Décrit l'arrêt prématuré. Un arrêt prématuré annule toutes les demandes en cours et ferme la connexion
	communicationReference	M	[1..1]	
ConnectRequest	STRUCT			Élément utilisé avec l'appel de ConnectRequest pour identifier le nœud (équipement) CIP avec lequel il convient d'établir une connexion de communication
	cip:CIPPath	M	[1..1]	
ConnectResponse	STRUCT			Élément utilisé avec l'appel de ConnectResponse utilisé pour acheminer une valeur unique – la communicationReference – qu'il convient d'utiliser dans les appels ultérieurs sur cette connexion de communication. ConnectResponse contient l'élément CIPDevice tel que défini dans DTMCIPDataTypeSchema.xml, qui est utilisé pour acquitter l'établissement effectif de la connexion avec le nodeID demandé
	communicationReference	M	[1..1]	
	cip:CIPDevice	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
DataExchangeRequest	STRUCT			Élément utilisé avec l'appel de TransactionRequest pour décrire la demande de communication à un objet particulier au sein du nœud CIP (le nœud CIP est associé à la connexion identifiée par la connectionReference). L'adresse de l'objet est spécifiée à l'aide de l'élément CIPObjectAddress. Le service à accomplir est spécifié à l'aide de l'élément Service. Si des données sont exigées par le service, elles sont stockées dans l'élément fdt:CommunicationData
	communicationReference	M	[1..1]	
	cip:serviceCode	M	[1..1]	
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
	fdt:CommunicationData	O	[0..1]	
DataExchangeResponse	STRUCT			Élément utilisé avec l'appel de TransactionResponse pour retourner le résultat d'une TransactionRequest. Selon le réseau, les codes de résultat sont retournés dans la ServiceResponse
	communicationReference	M	[1..1]	
	ServiceResponse	M	[1..1]	
	fdt:CommunicationData	O	[0..1]	
DisconnectRequest	STRUCT			Élément utilisé avec l'appel de DisconnectRequest pour identifier la connexion à laquelle il convient de mettre fin
	communicationReference	M	[1..1]	
DisconnectResponse	STRUCT			Élément utilisé avec DisconnectResponse pour indiquer qu'il a été mis fin à la connexion identifiée par la communicationReference
	communicationReference	M	[1..1]	
SequenceBegin	STRUCT			Décrit la séquence begin (début)
	sequenceTime	O	[0..1]	
	delayTime	O	[0..1]	
	communicationReference	M	[1..1]	
SequenceEnd	STRUCT			Décrit la séquence end (fin)
	communicationReference	M	[1..1]	
SequenceStart	STRUCT			Décrit la séquence start (commencement)
	communicationReference	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
ServiceResponse	STRUCT			Codes de réponse et de statut de service CIP. Tous les codes d'erreur sont décrits en 4.1.11 de l'IEC 61158-6-2:2014
	cip:serviceCode	M	[1..1]	
	statusCode	M	[1..1]	
	extendedStatusCode	O	[0..1]	

11 Types de données de paramètres de voie

Les types de données spécifiés à l'Article 11 sont utilisés avec les services suivants:

- Service ReadChannelData,
- Service WriteChannelData.

Les voies dans un DTM peuvent être utilisées pour représenter les "Valeurs de processus" ("Process values") disponibles sur l'équipement en question. Elles sont parfois appelées "Voie de Processus" ("Process Channels"). Un système de commande de processus (c'est-à-dire, un système externe donné qui surveille les valeurs sur un équipement) peut interroger chacune des voies du DTM pour obtenir ses paramètres de voie. Le schéma de paramètres de voie décrit les valeurs de processus afin qu'un système externe puisse utiliser les informations pour accéder aux valeurs issues de l'équipement et les interpréter pendant la durée d'exécution normale de l'équipement. Le système externe peut ne pas utiliser l'outil FDT pour accéder aux valeurs.

Les informations relatives aux voies disponibles (lorsqu'elles existent) sont incluses dans les informations retournées à partir de l'appel de service GetChannels.

Les types de données utilisés par les services ReadChannelData et WriteChannelData sont spécifiés dans le Tableau 14 et le Tableau 15.

Ces types de données peuvent être utilisés par un DTM (par exemple, un DTM d'équipement esclave/adaptateur) pour décrire ses ensembles E/S – format de données et paramètres constitutifs (fournissant des informations analogues à celles qui se trouvent dans les sections [IO_Info]/[Variant_IO_Info]/[Connection Manager], [Assembly] et [Params] d'un fichier EDS) – et par un DTM d'équipement maître/analyseur pour décrire les objets utilisés pour accéder à une petite partie des données E/S d'un équipement esclave. La Voie de Processus du DTM maître se réfère également à un DTM enfant et à la Voie de Processus du DTM enfant, qui décrit la présentation des données d'ensemble au sein de l'équipement maître.

Les types de données décrits à l'Article 11 sont définis pour l'espace de noms suivant:

Espace de noms: cipchannel

Tableau 14 – Types simples de données de paramètres de voie

Type de données	Définition	Description
assemblySize	USINT UDINT (ENIP V1.2 seulement)	Longueur des données d'ensemble, en octets
frameApplicationTag	STRING	Marqueur spécifique à l'Application Cadre utilisée pour l'identification et la navigation
gatewayBusCategory	UUID	Identificateur unique pour un type de bus pris en charge (DeviceNet, Ethernet/IP, ControlNet ou CompoNet) selon le CATID spécifique
helpMessage	STRING	Chaîne d'aide pour l'ensemble CIP, les paramètres ou les connexions E/S
memberPosition	UDINT	Décalage de bits base zéro. Position des données des membres dans les données d'ensemble. Elle doit être calculée à partir des informations relatives à la structure de l'ensemble.
memberSize	UDINT	Nombre de bits. Longueur des données des membres dans les données d'ensemble
protectedByChannelAssignment	BOOL	Ce fanion est défini par le client. Si le fanion est défini, le DTM n'est pas autorisé à modifier la définition des connexions E/S

Tableau 15 – Types structurés de données de paramètres de voie

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utili- sation	Multiplicité	
AssemblyMember	STRUCT			Décrit un membre d'un ensemble. La bitPosition à partir du début du bloc de données l'ensemble, la bitLength en bits, ainsi que la référence de voie FDT relative à la voie qui décrit les données de membres sont fournies. La référence aux données de l'AssemblyMember peut être: a) une ParameterReference à la liste des paramètres issus du deviceDTM par GETParametersList; b) une AssemblyMemberReference qui référence un autre Assembly (Ensemble). Il s'agit alors d'un ensemble imbriqué; c) une FDT ChannelReference qui pointe vers une voie fournie par le DTM d'équipement; d) une CIPObject Address qui pointe vers l'attribut maintenant les données dans le mode d'adressage CIP. Si le membre est constant, il est exprimé de cette façon
	memberPosition	M	[1..1]	
	memberSize	M	[1..1]	
	choice of	M	[1..1]	
		S	[0..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
	AssemblyMemberReference			
	fdt:ChannelReference	S	[0..1]	
	cip:CIPObjectAddress	S	[1..1]	
	cip:Constant	S	[1..1]	
AssemblyMemberReference	STRUCT			Référence à la description d'un membre d'ensemble
	fdt:idref	M	[1..1]	
	cip:bitOffset	O	[0..1]	
AssemblyMembers	STRUCT			Groupe des AssemblyMembers. Ce membre est disponible seulement si l'objet Voie FDT (FDT channel) représente un ensemble; autrement, la voie représente un objet CIP
	AssemblyMember	O	[0..*]	
ChannelReference	STRUCT			Se réfère à une voie FDT et à une référence d'objet CIP
	fdt:ChannelReference	M	[1..1]	
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
	cip:bitOffset	M	[1..1]	
FDTChannel	STRUCT			Décrit la Voie de Processus de manière détaillée
	fdt:tag	M	[1..1]	
	fdt:id	M	[1..1]	
	protectedByChannelAssignment	M	[1..1]	
	fdt:dataType	M	[1..1]	
	assemblySize	M	[1..1]	
	fdt:signalType	M	[1..1]	
	frameApplicationTag	O	[0..1]	
	helpMessage	O	[0..1]	
	fdt:SemanticInformation	O	[0..1]	
	ServiceSet	M	[1..1]	
	cip:CIPObjectAddress	M	[1..1]	
	AssemblyMembers	O	[0..1]	
FDTChannelType	STRUCT			Description du composant de voie dans le cas des voies avec fonctionnalité de passerelle. Indique le numéro de version du DTM et, facultativement, l'ID de la catégorie de bus de terrain.
	gatewayBusCategory	O	[0..1]	
	fdt:VersionInformation	M	[1..1]	
ServiceSet	STRUCT			Groupe des codes de service CIP pris en charge
	cip:Service	M	[1..*]	

12 Identification de l'équipement

12.1 Types de données pour l'identification du type d'équipement

Les types de données pour l'identification du type d'équipement de la CPF 2 de l'IEC 61784 fournissent des types de données généraux avec une sémantique spécifique à un protocole

(voir Tableau 16), ainsi que des types de données sans un tel mapping (voir Tableau 17 et Tableau 18).

Les types de données décrits dans le présent paragraphe sont définis pour l'espace de noms suivant:

Espace de noms: cipident

Tableau 16 – Types de données pour l'identification avec un mapping spécifique à un protocole

Nom d'attribut de la CPF 2 de l'IEC 61784	Nom de l'élément sémantique	Demande de données dans l'équipement physique	Nom spécifique à un protocole	Format de données de la CPF 2 de l'IEC 61784	Type de données FDT (format d'affichage)	Référence spécifique
busProtocol	IdBusProtocol	Pour tous les équipements DeviceNet: protocol_CIP_DeviceNet Pour tous les équipements Ethernet/IP: protocol_CIP_EthernetIP Pour tous les équipements ControlNet: protocol_CIP_ControlNet Pour tous les équipements CompoNet: protocol_CIP_CompoNet	-	-	Enumeration (protocol_CIP_DeviceNet protocol_CIP_EthernetIP protocol_CIP_ControlNet protocol_CIP_CompoNet)	-

Tableau 17 – Types simples de données pour l'identification avec une sémantique indépendante du protocole

Type de données	Définition	Description
idDTMSupportLevel	enumeration (genericSupport profileSupport blockspecificProfileSupport specificSupport identSupport)	Enumeration (Énumération) (voir IEC 62453-2)
match	STRING	Utilisé par un DTM pour définir une expression générique qui doit concorder avec les informations d'identification physique balayées
nomatch	STRING	Utilisé par un DTM pour définir une expression générique qui ne doit pas concorder avec les informations d'identification physique balayées. Utilisé par le DTM d'équipement pour indiquer si les informations d'identification peuvent ne pas concorder

Tableau 18 – Types structurés de données pour l'identification avec une sémantique indépendante du protocole

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utili- sation	Multiplicité	
RegExpr	STRUCT			Inclut une chaîne d'expression générique – soit pour match (concordance), soit pour nomatch (pas de concordance)
	match	O	[0..1]	
	nomatch	O	[0..1]	

12.2 Types de données pour le balayage topologique

Le type de données CIPDevice (voir Tableau 9) est utilisé avec la réponse de service Scan.

Ce type de données décrit une rubrique dans la liste d'équipements balayés.

12.3 Types de données pour l'identification lors du balayage

Le Paragraphe 12.3 définit les types de données qui sont utilisés pour fournir la réponse de balayage d'un réseau CIP (voir Tableau 19 et Tableau 20).

Les types de données décrits dans le présent paragraphe sont définis pour l'espace de noms suivant:

Espace de noms: cipdevscanid

Tableau 19 – Types simples de données pour l'identification lors du balayage

Type de données	Définition	Description
configuredState	enumeration (configuredAndPhysicallyAvailable configuredAndNotPhysicallyAvailable availableButNotConfigured notApplicable)	Un maître de communication doit indiquer dans cet attribut, si la réponse du balayage est relative à un équipement physique détecté, configuré ou non configuré
resultState	enumeration (provisional final error)	Identifie si le résultat est celui des résultats provisoires ou le résultat final des résultats de balayage divisés

Tableau 20 – Types structurés de données pour l'identification lors du balayage

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
IdBusProtocol	STRUCT			Cet élément contient exactement un attribut, qui contient la valeur de l'équipement physique balayé.
	cipident:busProtocol	O	[0..1]	Cet élément a une signification sémantique et a donc un préfixe "Id" pour une meilleure identification
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
ScanIdentification	STRUCT			Ces éléments contiennent tous les éléments pour la variante de protocole appropriée
	configuredState	O	[0..1]	
	fdt:CommunicationError	O	[0..1]	
	IdBusProtocol	M	[1..1]	
	cip:CIPDevice	M	[1..1]	
ScanIdentifications	STRUCT			Ensemble d'éléments ScanIdentification
	fdt:protocolId	M	[1..1]	
	resultState	M	[1..1]	
	ScanIdentification	O	[0..*]	

12.4 Types de données pour l'identification du type d'équipement

Le Paragraphe 12.4 définit les types de données qui sont utilisés pour fournir des informations spécifiques à un protocole pour des types d'équipements (voir Tableau 21).

Les types de données décrits dans le présent paragraphe sont définis pour l'espace de noms suivant:

Espace de noms: cipdevvid

Tableau 21 – Types structurés de données pour l'identification du type d'équipement

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utili-sation	Multiplicité	
DeviceIdentification	STRUCT			Cet élément contient tous les éléments pour la variante de protocole appropriée
	cipident:idDTMSupportLevel	M	[1..1]	
	IdBusProtocol	M	[1..1]	
	CIPDeviceIdentity	M	[1..1]	
DeviceIdentifications	STRUCT			Ensemble d'éléments DeviceIdentification
	fdt:protocolId	M	[1..1]	
	DeviceIdentification	O	[0..*]	
CIPDeviceIdentity	STRUCT			Représente la partie statique de l'objet Identity de l'équipement CIP avec la possibilité d'exprimer les plages des valeurs possibles . Voir 6.2.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014
	IdvendorID	M	[1..1]	
	IddeviceType	M	[1..1]	
	IdproductCode	M	[1..1]	
	IdmajorRevision	M	[1..1]	
	IdminorRevision	M	[1..1]	
	IdserialNumber	M	[1..1]	
	IdproductName	M	[1..1]	
IdBusProtocol	STRUCT			Cet élément contient exactement un attribut, qui contient la valeur de l'équipement physique balayé. Cet élément a une signification sémantique et a donc un préfixe "Id" pour une meilleure identification
	cipident:busProtocol	O	[0..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdvendorId	STRUCT			Représente l'identificateur du vendeur
	cip:vendorId	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IddeviceType	STRUCT			Représente le type d'équipement
	cip:deviceType	M	[1..1]	

Type de données	Définition			Description
	Type de données élémentaire	Utilisation	Multiplicité	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdproductCode	STRUCT			Représente le code de produit
	cip:productCode	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdmajorRevision	STRUCT			Représente la révision majeure
	cip:majorRevision	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdminorRevision	STRUCT			Représente la révision mineure
	cip:minorRevision	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdserialNumber	STRUCT			Représente le numéro de série
	cip:serialNumber	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	
IdproductName	STRUCT			Représente le nom de produit
	cip:productName	M	[1..1]	
	cipident:RegExpr	O	[0..*]	

Annexe A (informative)

Indications de mise en œuvre

A.1 Adressage dans les DTM CompoNet

Dans CompoNet, l'adresse de nœud (Node Address) peut être réglée sur l'équipement à l'aide de commutateurs (voir référence [15], Chapitre 9-3). Cette même adresse permet de régler l'adresse (Address) sur le DTM.

NOTE En conséquence, le DTM utilise toujours l'adresse qui est réglée sur l'équipement à l'aide des commutateurs.

L'adressage "UserDefinedBus" est utilisé dans le document de paramètres du DTM pour tous les autres protocoles CIP. La plage d'adresses de nœud de CompoNet étant limitée à 127, le "ShortIdentifier" peut être utilisé pour spécifier l'adresse au sein du type de données "UserDefinedBus".

CompoNet définit différents types d'équipements, qui sont spécifiés dans le fichier EDS par le mot-clé Catégorie d'équipements (Device Category) (voir référence [15], Chapitre 7 et Tableau A.1).

La plage d'adresses de nœud dépend de la catégorie d'équipements, telle que définie dans le Tableau A.1.

L'adresse utilisée pour la communication sur la couche 2 (Adresse de contrôle d'accès au support (MAC ou Media Access Control en anglais), c'est-à-dire l'identificateur MAC (MAC ID), est calculée à partir du type d'équipement et de l'adresse de nœud, conformément au Tableau A.1 (voir aussi référence [15], Chapitres 1-4).

Tableau A.1 – Relation en CompoNet entre la catégorie d'équipements, l'adresse de nœud et l'identificateur MAC (Device Category, Node Address et MAC ID)

Catégorie d'équipements	Valeur	Adresse de nœud	Longueur de l'adresse de nœud	Bits 9 à 7 de codage du préfixe	Identificateur MAC
Master (Maître)	0		6 bits	0x111	0x1C0
Word IN	1	0x00-0x3F	6 bits	0x000	0x0-0x3F
Word OUT	2	0x00-0x3F	6 bits	0x001	0x40-0x7F
Word MIX	3	0x00-0x3F	6 bits	0x000	0x0-0x3F
Bit IN	4	0x00-0x7F	7 bits	0x01*	0x80-0xFF
Bit OUT	5	0x00-0x7F	7 bits	0x10*	0x100-0x17F
Bit MIX	6	0x00-0x7F	7 bits	0x01*	0x80-0xFF
Repeater (Répétiteur)	7	0x00-0x3F	6 bits	0x110	0x180-0x1BF

L'identificateur MAC, et non l'adresse de nœud, doit être utilisé pour la communication directe. La longueur de l'identificateur MAC étant de 9 bits, l'identificateur court utilisé dans l'élément "UserDefinedBus" du document de paramètres du DTM ne peut pas être utilisé, car il est limité à un octet.

Le DTM utilise par conséquent l'adresse de nœud avec un préfixe. Le préfixe dépend du type d'équipement tel qu'indiqué dans le Tableau A.1. Le préfixe et l'adresse de nœud sont combinés pour construire l'identificateur MAC, qui est fourni au moyen de l'ExtendedIdentifier.

EXEMPLES

Word IN à l'adresse de nœud 1	est l'identificateur MAC	0x0001
Word OUT à l'adresse de nœud 5	est l'identificateur MAC	0x0045
Bit IN à l'adresse de nœud 127	est l'identificateur MAC	0x00FF
Bit OUT à l'adresse de nœud 127	est l'identificateur MAC	0x017F

Pendant la communication en mode FDT (l'esclave demande une communication au maître), cet identificateur MAC est utilisé dans l'ExtendedIdentifier. La notation est toujours au format hexadécimal.

A.2 Affichage des adresses des DTM CompoNet

Sachant qu'il existe différents types d'équipements selon la catégorie d'équipements qui peuvent toutefois avoir la même adresse de nœud, il convient de pouvoir différencier les équipements appartenant à des catégories d'équipements différentes. Il est proposé d'ajouter la catégorie d'équipements dans le nom du DTM, conformément à l'exemple représenté à la Figure A.1.

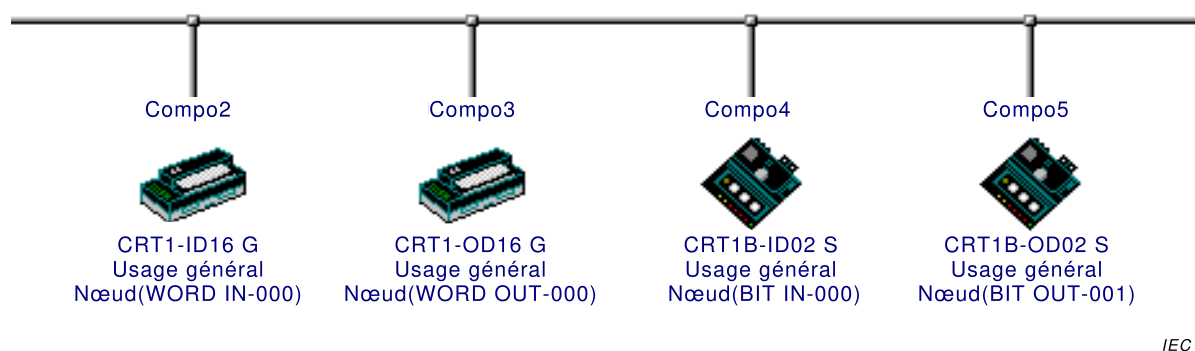


Figure A.1 – Exemples de dénomination de DTM pour CompoNet

A.3 Traitement des éléments Config1 et Config2 dans EtherNet/IP

Au cours du service CIP Forward_Open, un segment de données facultatif peut être ajouté à l'attribut représentant le chemin de ce service. Les éléments Config1 et Config2 sont destinés à être utilisés pour transférer ces informations du DTM d'équipement vers le DTM parent.

Au cours du service CIP Forward_Open, les segments de données indiqués dans Config1 et Config2 sont ajoutés à l'attribut représentant le chemin de ce service. Le chemin du service est représenté par l'attribut cip:ePath dans l'élément CIPConnection.

Il est recommandé de concaténer les tampons de configuration Config1 et Config2 à l'attribut cip:ePath dans l'élément CIPConnection si cela est exigé.

Pour être plus proches de la demande CIP forward_open (Voir 3-5.5.1.11 Chemin de connexion dans la Spécification ODVA CIP v3.5 et l'exemple "Tableau 3-5.15"), les tampons doivent être concaténés comme suit.

Les tampons de configuration config1 et config2 sont concaténés avec un identificateur de sous-type de segment de début (0x80), les tailles des configurations en mots (config1+config2) étant suivies d'un octet de bourrage de fin si la taille du tampon de configuration n'est pas un nombre entier d'octets :

```

cip:ePath
+ 1 octet de segment Sub-Type (sous-type): 0x80 (Segment de données simples)
+ 1 octet de taille des tampons de configuration config1 et config2 (en mots)

```

- + tampon de configuration Config1
- + tampon de configuration Config2

[+ 1 octet de bourrage (0x00) si la taille des tampons de configuration config1 et config2 modulo 2 n'est pas 0].

L'élément Format de Config1 et Config2 ne doit pas être utilisé.

Bibliographie

- [1] IEC 60050 (all parts), *Vocabulaire Electrotechnique International* (disponible sur <<http://www.electropedia.org/>>)
 - [2] IEC 61131-3:2013, *Automates programmables – Partie 3: Langages de programmation*
 - [3] IEC 62453-1:2009, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 1: Overview and guidance* (disponible en anglais seulement)
 - [4] IEC TR 62453-41:2009, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 41: Object model integration profile – Common object model* (disponible en anglais seulement)
 - [5] IEC TR 62453-42, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 42: Object model integration profile – Common Language Infrastructure* (disponible en anglais seulement)
 - [6] IEC TR 62453-502:2009, *Field device tool (FDT) interface specification – Part 502: Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 2* (disponible en anglais seulement)
 - [7] ISO/IEC 7498 (all parts), *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model* (disponible en anglais seulement)
 - [8] FDT Interface Specification V1.2, Order No. of FDT Joint Interest Group: 0001-0001-001
 - [9] FDT Interface Specification V1.2.1, Order No. of FDT Group: 0001-0001-002
 - [10] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 1: Common Industrial Protocol (CIP™) – Edition 3.5, disponible à l'adresse <<http://www.odva.org>>
 - [11] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 2: EtherNet/IP™ Adaptation of CIP – Edition 1.5, disponible à l'adresse <<http://www.odva.org>>
 - [12] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 3: DeviceNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.5, disponible à l'adresse <<http://www.odva.org>>
 - [13] ControlNet International: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 4: ControlNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.1, disponible à l'adresse <<http://www.controlnet.org>>
 - [14] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 5, CIP Safety™, Edition 2.1
 - [15] ODVA: THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 6: CompoNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.3, disponible à l'adresse <http://www.odva.org>
-

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