

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device integration (FDI) –
Part 103-1: Profiles – PROFIBUS**

**Intégration des appareils de terrain (FDI) –
Partie 103-1: Profils – PROFIBUS**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device integration (FDI) –
Part 103-1: Profiles – PROFIBUS**

**Intégration des appareils de terrain (FDI) –
Partie 103-1: Profils – PROFIBUS**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100

ISBN 978-2-8322-2623-0

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions, abbreviated terms and acronyms	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Abbreviated terms and acronyms	8
4 Conventions	8
4.1 EDDL syntax.....	8
4.2 XML syntax	8
4.3 Capitalizations	8
5 Profile for PROFIBUS	9
5.1 General.....	9
5.2 Catalog profile	9
5.2.1 Protocol support file.....	9
5.2.2 CommunicationProfile definition.....	9
5.2.3 Profile device.....	10
5.2.4 Protocol version information	10
5.3 Associating a Package with a device.....	11
5.3.1 Device type identification mapping.....	11
5.3.2 Device type revision mapping	12
5.4 Information Model mapping.....	13
5.4.1 ProtocolType definition	13
5.4.2 DeviceType mapping	14
5.4.3 FunctionalGroup identification definition	14
5.5 Topology elements.....	15
5.5.1 ConnectionPoint definition	15
5.5.2 Communication Device definition	17
5.5.3 Communication service provider definition	18
5.5.4 Network definition	18
5.6 Methods.....	19
5.6.1 Methods for FDI Communication Servers.....	19
5.6.2 Methods for Gateways	21
Annex A (normative) Topology Scan result schema	28
A.1 General.....	28
A.2 Network	28
A.3 ProfibusNetworkT	28
A.4 ProfibusConnectionPointT.....	28
A.5 ProfibusIdentificationT	29
A.6 ProfibusAddressT	30
Annex B (normative) Transfer service parameters.....	31
B.1 General.....	31
B.2 sendData	31
B.3 xsreceiveData	31
B.4 xsTransferSendDataT	31

B.5	TransferResultDataT	32
B.6	OperationT	32
	Bibliography	33
	Figure 1 – Version mapping problem	12
	Table 1 – ProtocolSupportFile for FDI Device Packages	9
	Table 2 – ProtocolSupportFile for FDI Communication Packages	9
	Table 3 – PROFIBUS CommunicationProfile definition schema	10
	Table 4 – Catalog values for profile devices	10
	Table 5 – Version mapping examples	11
	Table 6 – Device identification information mapping	12
	Table 7 – Protocol type Profibus_DP	13
	Table 8 – Protocol type Profibus_PA	14
	Table 9 – DeviceType property mapping	14
	Table 10 – PROFIBUS Device Types identification attributes	14
	Table 11 – ConnectionPoint type for Profibus_DP	15
	Table 12 – ConnectionPoint type for Profibus_PA	16
	Table 13 – Method Connect arguments	19
	Table 14 – Method Disconnect arguments	19
	Table 15 – Method Transfer arguments	20
	Table 16 – Method SetAddress arguments	21
	Table 17 – Connect service arguments	22
	Table 18 – Method Transfer arguments	25
	Table 19 – Method SetAddress arguments	26
	Table A.1 – Elements of ProfibusNetworkT	28
	Table A.2 – Attributes of ProfibusConnectionPointT	29
	Table A.3 – Elements of ProfibusConnectionPointT	29
	Table A.4 – Attributes of ProfibusIdentificationT	30
	Table B.1 – Attributes of TransferSendDataT	32
	Table B.2 – Attributes of TransferResultDataT	32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIELD DEVICE INTEGRATION (FDI) –

Part 103-1: Profiles – PROFIBUS

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.

International Standard IEC 62769-103-1 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

CDV	Report on voting
65E/354/CDV	65E/417/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 in the IEC 62769 series, published under the general title *Field Device Integration (FDI)*, can be found on the IEC website.

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

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

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

INTRODUCTION

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning

- a) method for the supplying and installation of device-specific functionalities, see Patent Family DE10357276;
- b) method and device for accessing a functional module of automation system, see Patent Family EP2182418;
- c) methods and apparatus to reduce memory requirements for process control system software applications, see Patent Family US2013232186;
- d) extensible device object model, see Patent Family US12/893,680.

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

The holders of these patent rights have assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

- a) ABB Research Ltd
Claes Ryttoft
Affolterstrasse 4
Zurich, 8050
Switzerland
- b) Phoenix Contact GmbH & Co KG
Intellectual Property, Licenses & Standards
Flachsmarktstrasse 8, 32825 Blomberg
Germany
- c) Fisher Controls International LLC
John Dilger, Emerson Process Management LLLP
301 S. 1st Avenue, Marshalltown, Iowa 50158
USA
- d) Rockwell Automation Technologies, Inc.
1 Allen-Bradley Drive
Mayfield Heights, Ohio 44124
USA

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

FIELD DEVICE INTEGRATION (FDI) –

Part 103-1: Profiles – PROFIBUS

1 Scope

This part of IEC 62769 specifies an FDI profile of IEC 62769 for IEC 61784-1_CP 3/1 (PROFIBUS DP)¹ and IEC 61784-1_CP3/2 (PROFIBUS PA).

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

IEC 61804 (all parts), *Function blocks (FB) for process control and Electronic Device Description Language (EDDL)*

IEC 62541-100:2015, *OPC unified architecture – Part 100: Device Interface*

IEC 62769-2, *Field Device Integration (FDI) – Part 2: FDI Client*

NOTE 1 IEC 62769-2 is technical identical to FDI-2022.

IEC 62769-4, *Field Device Integration (FDI) – Part 4: FDI Packages*

NOTE 2 IEC 62769-4 is technically identical to FDI-2024.

IEC 62769-5, *Field Device Integration (FDI) – Part 5: FDI Information Model*

NOTE 3 IEC 62769-5 is technically identical to FDI-2025.

IEC 62769-7, *Field Device Integration (FDI) – Part 7: FDI Communication Devices*

NOTE 4 IEC 62769-7 is technically identical to FDI-2027.

PI Order No.: 2.122:2008, *Specification for PROFIBUS – Device Description and Device Integration – Volume 1: GSD, V5.1, July 2008: GSD*; available at <www.PROFIBUS.com>

¹ PROFIBUS is the trade name of the non-profit consortium PROFIBUS & PROFINET International. This information is given for the convenience of users of this technical report and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance does not require use of the trade name. Use of the trade name requires permission of the trade name holder.

3 Terms, definitions, abbreviated terms and acronyms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61784-1, IEC 61804, IEC 62541-100, IEC 62769-4, IEC 62769-5, IEC 62769-7 and PI Order No.: 2.122:2008 apply.

3.2 Abbreviated terms and acronyms

For the purposes of this document, the following abbreviations apply:

EDD	Electronic Device Description
EDDL	Electronic Device Description Language (see IEC 61804)
GSD	General station description (see PI Order No.: 2.122:2008)
I&M	Identification and maintenance function
UIP	User Interface Plug-in
UUID	Universally unique identifier (see ISO/IEC 11578)
XML	Extensible markup language (see REC-xml-20081126)

4 Conventions

4.1 EDDL syntax

This part of IEC 62769 specifies content for the EDD component that is part of FDI Communication Packages. The specification content using EDDL syntax uses the font `Courier New`. The EDDL syntax is used for method signature, variable, data structure and component declarations.

4.2 XML syntax

XML syntax examples use the font `Courier New`. The XML syntax is used to describe XML document schema.

EXAMPLE: `<xs:simpleType name="ExampleType">`

4.3 Capitalizations

The IEC 62769 series use capitalized terms to emphasize that these terms have an FDI specific meaning.

Some of these terms use an acronym as a prefix for example

- FDI Client, or
- FDI Server.

Some of these terms are compound terms such as:

- Communication Servers, or
- Profile Package.

Parameter names or attributes are concatenated to a single term, where the original terms start in this term with a capital letter such as:

- ProtocolSupportFile or
- ProtocolType.

Parameter names or attributes can also be constructed by using an underscore character to concatenate two or more terms such as:

- PROFILE_ID or
- Profibus_PA_Network

5 Profile for PROFIBUS

5.1 General

This profile document to the FDI specification in IEC 62769 specifies the protocol specifics needed for FDI Packages describing Communication Servers, Gateways and Devices.

For Communication Servers this document defines also protocol specifics as these need to be considered in the Communication Servers hosted Information Model.

5.2 Catalog profile

5.2.1 Protocol support file

5.2.1.1 FDI Device Package

Protocol specific attachments are mentioned in the Package Catalog as defined in IEC 62769-5. A communication feature list (GSD) file according to PI Order No.: 2.122:2008 is a mandatory attachment for FDI Device Packages representing PROFIBUS DP and PROFIBUS PA devices. Table 1 specifies the parameters of the ProtocolSupportFile in the FDI Device Package.

Table 1 – ProtocolSupportFile for FDI Device Packages

Parameter	Description
Content Type	text/plain
Root Namespace	empty
Source Relationship	http://fdi-cooperation.com/2010/relationship/attachment-protocol
Filename	According to PI Order No.: 2.122:2008

5.2.1.2 FDI Communication Packages

A GSD file as specified in PI Order No.: 2.122:2008 is an optional attachment for FDI Communication Packages representing PROFIBUS DP and PROFIBUS PA devices. Table 2 specifies the parameters of ProtocolSupportFile for FDI Communication Packages.

Table 2 – ProtocolSupportFile for FDI Communication Packages

Parameter	Description
Content Type:	text/plain
Root Namespace:	empty
Source Relationship:	http://fdi-cooperation.com/2010/relationship/attachment-protocol
Filename:	According to PI Order No.: 2.122:2008

5.2.2 CommunicationProfile definition

IEC 62769-4 defines a CommunicationProfileT enumeration type for the Catalog XML schema. Table 3 defines the PROFIBUS specific values for this enumeration.

Table 3 – PROFIBUS CommunicationProfile definition schema

Profile Identifier	Protocol
"profibus_dp"	PROFIBUS DP/V0; PROFIBUS DP/V1; PROFIBUS DP/V2
"profibus_pa"	PROFIBUS PA

5.2.3 Profile device

A Profile Package shall provide the catalog values for profile devices, enabling the FDI Server to leverage a generic device description, if a specific one is not available. The definitions in Table 4 focus on catalog content that is vendor independent.

Table 4 – Catalog values for profile devices

Element	Attribute	Content
PackageType	–	Profile
CommunicationProfile	–	Empty
DeviceModel	–	The allowed profile identifier values (PROFILE_ID) are provided by PROFIBUS & PROFINET International (PI). PI provides and maintains an XML file (Profile_ID_Table) containing the assignment of PROFILE_ID to profiles. It is available at <http://www.profibus.com/IM/Profile_ID_Table.xml> The file can be downloaded by any engineering or service tool whenever it is connected to the Internet. NOTE More information is provided in PI Order No.: 3.502 (I&M Profile) and related profile definitions are referred therein. The string format shall be hexadecimal starting with 0x, e.g. '0x3D00'.

5.2.4 Protocol version information

IEC 62769-4 defines an element type named InterfaceT for the Catalog XML schema. The element type InterfaceT contains an element named Version which is supposed to provide version information about the applied communication protocol profile. The value has to follow the IEC 62769-4 defined version information schema defined in the element type VersionT. Table 5 describes how to apply the currently known protocol versions defined by the non-profit consortium PROFIBUS & PROFINET International. The general rule is to apply the value "0" for parts of the version information according to IEC 62769-4 that are not used in currently known protocol versions.

Table 5 – Version mapping examples²

Protocol / Version	InterfaceT Version value
PROFIBUS DP/V0	0.0.0 ^a
PROFIBUS DP/V1	1.0.0 ^a
PROFIBUS DP/V2	2.0.0 ^a
PROFIBUS PA 3.02	3.2.0 ^b
^a The protocols PROFIBUS DP/V0, PROFIBUS DP/V1 and PROFIBUS DP/V2 contain a single number. This number is considered to be the major version. The minor and built numbers are set to "0". ^b The currently known PROFIBUS PA profile number is considered to provide major and minor version information. Leading zeros are not considered in version value evaluation since only the actual decimal values are relevant.	

5.3 Associating a Package with a device

5.3.1 Device type identification mapping

The purpose of device type identification mapping is to enable FDI host systems to compare the scan result against the topology representation in the Information Model. FDI host systems shall also be enabled to determine the FDI Device Package that fits for a device entry contained in the scan result. This will enable the user of an FDI host system to synchronize the Information Model with the actual installation.

The Communication Server implemented scan service (defined in 5.6.1.7) provides the scan result through an XML document (the schema is defined in Clause A.5).

The Gateway implemented scan service (defined in 5.6.2.7) provides the scan result by means of the Information Model that contains data structures created from EDD content as specified in 5.6.2.7.

Common for both ways of presenting the scan result is that scan results contain device type identification and device instance identification.

FDI host systems comparing the actual network topology configuration against the topology representation in the Information Model shall be enabled to handle the following situations:

- The physical Device instance identified at a specific device address is not logically present in the Information Model (as Instance): Enable the FDI Host system to find the appropriate FDI Device package according to the device catalogue information.
- The physical Device instance identified by the device address is logically present in the Information Model (as Instance): Enable the FDI Host system to compare device type information presented in the scan result (see the identification in Clause A.5) and the device type specific information of the Instance present in the Information Model.

The FDI Device package contains device type identification information that can be compared to the scan result based on the Catalog Schema in IEC 62769-4 defining the XML (simple) element types "DeviceModel" and "Manufacturer". Both types are used in the (complex) element types "Protocol" and "RegDeviceType".

As a result of the FDI Package deployment the FDI Package information is then present in the Information Model as the specified FunctionalGroup Identification containing Ident_Number and Manufacturer_ID (see 5.4.3). The Ident_Number matches with the GSD specified

² The given table can be considered to be an example only since this document cannot foresee how future protocol versions will be defined.

Ident_Number. Manufacturer_ID is specified through the I&M profile defined VendorID and DeviceID (see 5.4.3).

The mapping between different device identification data sources is described in Table 6. Since scan results provided by the Communication Server or Gateway can convey data that is produced by the device (firmware) the device type identification mapping shall be supported by providing corresponding data in the FDI Device Package contained Catalog and Information Model.

Table 6 – Device identification information mapping

FDI Device Package	Information Model	Communication Server provided scan result	Gateway provided scan result
Catalog specified type Manufacturer	FunctionalGroup: Identification Browse Name: Manufacturer_ID	Element (path): ConnectionPoint/Identificati on Attribute: Manufacturer_ID	COLLECTION ConnectionPoint. Identification. Manufacturer_ID
Catalog specified type DeviceModel	FunctionalGroup: Identification Browse Name: Ident_Number	Element (path): ConnectionPoint/Identificati on Attribute: Ident_Number	COLLECTION ConnectionPoint. Identification. Ident_Number

5.3.2 Device type revision mapping

IEC 62769-4 envisions a concept that allows to determine the compatibility between an FDI Device Package and a Device. IEC 62769-4 specifies a life cycle management process bearing on a single version information provided for the entire device.

NOTE PROFIBUS related specifications, for example PI Order No.: 2.122:2008 (GSD) and PI Order No.: 3.502:2009 (I&M) splits the device type revision into software and hardware related information. The GSD specifies the attributes Hardware_Release and Software_Release. The I&M specifies HARDWARE_REVISION and SOFTWARE_REVISION. Hardware_Release and HARDWARE_REVISION must always match. Software_Release and SOFTWARE_REVISION must always match.

The goal of 5.3.2 is to describe the translation rules between PROFIBUS related specifications, describing their way of providing the version information, and the IEC 62769-4 specified way of containing the version information that can be compared against the version read from the device. The purpose is to determine the compatibility between an FDI Device Package and a Device. Figure 1 depicts the problem.

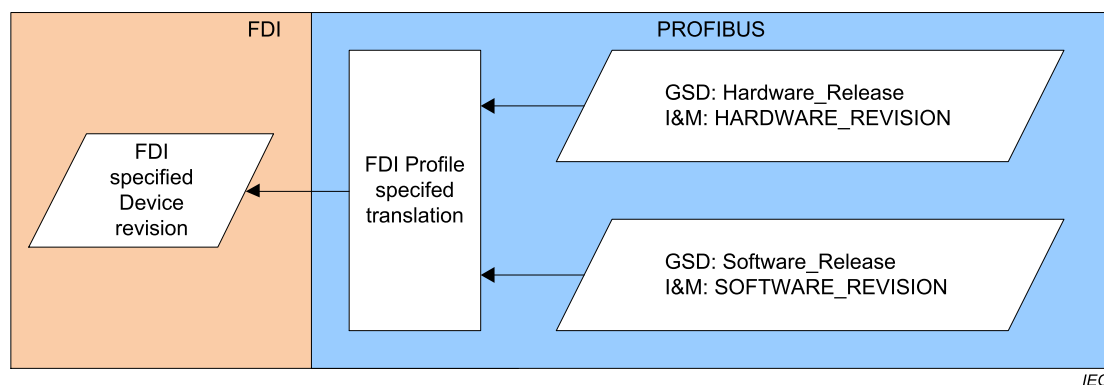


Figure 1 – Version mapping problem

The firmware of a device implements the data exchange interface which shall be described by means of the FDI Device Package content (EDD). A device firmware that implements the PROFIBUS PA profile enables the reading of the values SOFTWARE_REVISION and

HARDWARE_REVISION. The access to these values shall be described in the EDD contained in the FDI Device Package.

Firmware modifications that affect the firmware implemented data exchange interface shall be reflected in the FDI Device Package. Such firmware and device description modification shall be visible in the SOFTWARE_REVISION and Software_Release.

Hardware related modifications shall be captured in the HARDWARE_REVISION and Hardware_Release. Hardware related modifications do not necessarily always require a firmware update. Thus HARDWARE_REVISION and Hardware_Release cannot be used to determine compatibility between a device and the FDI Device Package. But if a hardware modification requires firmware modifications both HARDWARE_REVISION and SOFTWARE_REVISION shall be changed. Hardware_Release and Software_Release shall be changed accordingly.

The IEC 62769-4 specifies the Catalog schema and an element DeviceVersion which is used in the element type declaration ListOfSupportedDeviceVersions. The value of the DeviceVersion shall be compared to the device provided SOFTWARE_REVISION or the GSD provided Software_Release in order to determine the compatibility between an FDI Device Package and a device.

The data format for the SOFTWARE_REVISION is a string while the DeviceVersion expects three numbers for major, minor, and revision. Therefore the following rules apply: If the string has the format <integer>.<integer>.<integer> this is transferred to major, minor, and revision (in the same order). <integer> references to a simple integer number in the string such as '1' or '12', not to other representations such as hexadecimal format. If <integer>.<integer> is provided, this is transferred to major and minor and '0' is used for revision. If only an <integer> is provided, this is transferred to major and '0' is used for minor and revision. A leading character or a leading character and whitespace shall be ignored. For a string in any other format the revision number shall not be considered to select the correct FDI Package.

5.4 Information Model mapping

5.4.1 ProtocolType definition

The concept to derive PROFIBUS DP and PROFIBUS PA specific Network Types applies to the protocol type definition.

The protocol type Profibus_DP shall be used to identify the PROFIBUS DP communication. The type Profibus_DP is a sub type of the abstract type ProtocolType in IEC 62541-100. Table 7 specifies the allowed values of the ProtocolType attributes for the protocol type Profibus_DP.

Table 7 – Protocol type Profibus_DP

Attribute	Value				
BrowseName	Profibus_DP				
IsAbstract	False				
References	NodeClass	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
Sub type of the ProtocolType defined in IEC 62541-100.					

The network type Profibus_PA_Network shall be used to build PROFIBUS PA network topologies. The type Profibus_DP_Network is a sub type of the abstract type NetworkType in IEC 62541-100. Table 8 specifies the allowed values of the ProtocolType attributes for the protocol type Profibus_PA.

Table 8 – Protocol type Profibus_PA

Attribute	Value				
BrowseName	Profibus_PA				
IsAbstract	False				
References	NodeClass	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
Sub type of the ProtocolType defined in IEC 62541-100.					

5.4.2 DeviceType mapping

The DeviceType property mapping of the DeviceType node is defined in Table 9.

Table 9 – DeviceType property mapping

Property	PROFIBUS Mapping
SerialNumber	SERIAL_NUMBER (see Table 10)
RevisionCounter	REV_COUNTER (see Table 10)
Manufacturer	MANUFACTURER_ID (see Table 10)
Model	ORDER_ID (see Table 10)
DeviceRevision	Not supported
DeviceManual	Not supported
SoftwareRevision	SOFTWARE_REVISION (see Table 10)
HardwareRevision	HARDWARE_REVISION (see Table 10)

5.4.3 FunctionalGroup identification definition

As defined in IEC 62541-100:2015, 5.3, each device representation in the FDI Server hosted Information Model shall contain a protocol specific FunctionalGroup named Identification. The Parameters of this FunctionalGroup are defined for PROFIBUS devices types as follows:

Table 10 – PROFIBUS Device Types identification attributes

BrowseName	Data Type	Mandatory/Optional
Ident_Number	UInt16	Mandatory
MANUFACTURER_ID	UInt16	Mandatory
ORDER_ID	String	Optional
SERIAL_NUMBER	String	Optional
HARDWARE_REVISION	UInt16	Optional
SOFTWARE_REVISION	String	Optional
REV_COUNTER	UInt16	Optional
PROFILE_ID	UInt16	Optional
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	UInt16	Optional
IM_VERSION	ByteString	Optional
IM_SUPPORTED	UInt16	Optional

The BaseDataVariable instances, except Ident_Number, shall be created from VARIABLE declarations with identifiers that correspond to the browse names listed in Table 10. The

BaseDataVariable instances Ident_Number shall be created from the GSD file attribute Ident_Number.

5.5 Topology elements

5.5.1 ConnectionPoint definition

In order to support different network topology engineering needs related to different physical layers used by PROFIBUS DP and PROFIBUS PA two different ConnectionPoint types shall be defined.

The ConnectionPoint type Profibus_DP shall be used to parameterize PROFIBUS DP network access points. The ConnectionPoint type Profibus_DP is a sub type of the abstract type ConnectionPointType defined in IEC 62541-100. Table 11 specifies the allowed values of the ConnectionPoint attributes for the protocol type Profibus_DP.

Table 11 – ConnectionPoint type for Profibus_DP

Attribute	Value				
BrowseName	ConnectionPoint_Profibus_DP				
IsAbstract	False				
References	NodeClass	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
Sub type of the ConnectionPointType defined in IEC 62541-100.					
HasProperty	Variable	Address	Byte	PropertyType	Mandatory

The ConnectionPoint type Profibus_DP shall be described by an EDD element contained in a Communication Device related FDI Package that can drive a PROFIBUS DP network. Actual ConnectionPoint properties are declared by VARIABLE constructs grouped together in a COLLECTION named ConnectionPoint.

```
COMPONENT ConnectionPoint_Profibus_DP
{
    LABEL "PROFIBUS DP Connection Point";
    CLASSIFICATION NETWORK_CONNECTION_POINT;
    CAN_DELETE FALSE;
    PROTOCOL Profibus_DP;
    CONNECTION_POINT ConnectionPoint
}
```

```
VARIABLE Address
{
    LABEL "Station address";
    HELP "Address of the PROFIBUS slave";
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(1)
    {
        INITIAL_VALUE 126;
        MIN_VALUE 0;
        MAX_VALUE 126;
    }
    HANDLING READ & WRITE;
}
```

```
COLLECTION ConnectionPoint
{
```

```

LABEL "PROFIBUS DP Connection Point data";
MEMBERS
{
    CONNECTION_POINT_ADDRESS, Address;
}
}

```

The ConnectionPoint type Profibus_PA shall be used to parameterize PROFIBUS PA network access points. The ConnectionPoint type Profibus_PA is a sub type of the abstract type ConnectionPointType defined in IEC 62541-100. Table 12 specifies the allowed values of the ConnectionPoint attributes for the protocol type Profibus_PA.

Table 12 – ConnectionPoint type for Profibus_PA

Attribute	Value				
BrowseName	ConnectionPoint_Profibus_PA				
IsAbstract	False				
References	NodeClass	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
Sub type of the ConnectionPointType defined in IEC 62541-100.					
HasProperty	Variable	Address	Byte	PropertyType	Mandatory

The Property Address allowed values are 0..126.

The ConnectionPoint type Profibus_PA shall be described by an EDD element contained in a Communication Device related FDI Package that can drive a PROFIBUS PA network. Actual ConnectionPoint properties are declared by VARIABLE constructs grouped together in a COLLECTION named ConnectionPoint.

```

COMPONENT ConnectionPoint_Profibus_PA
{
    LABEL "PROFIBUS PA Connection Point";
    CLASSIFICATION NETWORK_CONNECTION_POINT;
    CAN_DELETE FALSE;
    PROTOCOL Profibus_PA;
}

VARIABLE Address
{
    LABEL "Station address";
    HELP "Address of the PROFIBUS slave";
    CLASS DEVICE;
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(1)
    {
        INITIAL_VALUE 126;
        MIN_VALUE 0;
        MAX_VALUE 126;
    }
    HANDLING READ & WRITE;
}

COLLECTION ConnectionPoint
{
    LABEL "PROFIBUS PA Connection Point data";
    MEMBERS
    {

```

```

        CONNECTION_POINT_ADDRESS, Address;
    }
}

```

5.5.2 Communication Device definition

According to IEC 62769-7 each FDI Communication Package shall contain an EDD element describing the communication device. The following EDDL source code in is an example describing a Communication Server.

```

COMPONENT Profibus_Communication_Server
{
    LABEL "PROFIBUS communication server";
    PRODUCT_URI "urn:PROFIBUS International:PROFIBUS Communication Server";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMPONENT;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Profibus_Communication_Device_Setup
    }
}

COMPONENT_RELATION Profibus_Communication_Device_Setup
{
    LABEL "Relation between Device and communication device";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    COMPONENTS
    {
        Profibus_Communication_Device{AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 4;
}

```

According to IEC 62769-7 each FDI Communication Package shall contain at least one EDD element describing at least one communication device component. The following EDDL source code in is an example for a PROFIBUS DP communication device:

```

COMPONENT Profibus_Communication_Device
{
    LABEL "PROFIBUS communication device";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMPONENT;
    COMPONENT_RELATIONS { Profibus_Service_Provider_Relation }
    BYTE_ORDER BIG_ENDIAN;
}

COMPONENT_RELATION Profibus_Service_Provider_Relation
{
    LABEL "Relation to communication service provider";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    COMPONENTS
    {
        Profibus_Service_Provider{AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 1;
}

```

In an actual communication device the value “ConnectionPoint_Profibus_DP” needs to be adapted according to the supported protocol and the related connection point definitions given in 5.5. The attribute BYTE_ORDER value is to be set according to the protocol.

5.5.3 Communication service provider definition

According to IEC 62769-7 each FDI Communication Package shall contain at least one EDD element describing at least one communication service provider component. The following EDDL source code below is an example for a PROFINET IO communication service provider component:

The component reference (ConnectionPoint_Profibus_DP) corresponds to the related connection point definition in 5.5. The attribute BYTE_ORDER value is to be set according to the protocol.

```
COMPONENT Profibus_Service_Provider
{
    LABEL "PROFIBUS communication service provider";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMMUNICATION_SERVICE_PROVIDER;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Profibus_Service_Provider_Connection_Point_Relation
    }
    BYTE_ORDER BIG_ENDIAN; // EDDL extension
}

COMPONENT_RELATION Profibus_Service_Provider_Connection_Point_Relation
{
    LABEL "Relation between communication service provider and Connection Point";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    ADDRESSING {Address}
    COMPONENTS
    {
        ConnectionPoint_Profibus_DP{ AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 1;
}
```

5.5.4 Network definition

According to IEC 62769-7 each FDI Communication Package shall contain at least one EDD element describing network configuration constraints using the component construct.

```
COMPONENT Network_Profibus_DP
{
    LABEL "PROFIBUS DP Network";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Profibus_DP_Network_Connection_Point_Relation
    }
}

COMPONENT_RELATION Profibus_DP_Network_Connection_Point_Relation
{
    LABEL "Relation between network and Connection Point";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    ADDRESSING {Address}
    COMPONENTS
    {
        ConnectionPoint_Profibus_DP
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 32;
}
```

5.6 Methods

5.6.1 Methods for FDI Communication Servers

5.6.1.1 General

The Communication Server contained Information Model shall implement services according to method signatures described in 5.6.1.

5.6.1.2 Connect

Signature:

```
Connect (
    [in]  ByteString      CommunicationRelationId,
    [in]  byte            Address,
    [in]  UInt16          ManufacturerId,
    [out] Int32           ServiceError);
```

Table 13 provides the description of the arguments.

Table 13 – Method Connect arguments

Argument	Description
CommunicationRelationId	The argument value contains the nodeId of the ConnectionPoint representing the connection between a device and a physical network which is directly connected to the Communication Server hardware. The nodeId allows finding the direct parent-child relation.
Address	The argument name shall match with the corresponding attribute name defined for the ConnectionPoint which is described by a corresponding EDD element specified in 5.5. The argument value holds the device's network address.
ManufacturerId	The argument shall correspond to BaseDataVariable MANUFACTURER_ID that is organized in the FunctionalGroup Identification (see 5.4.3).
ServiceError	0: OK / execution finished, connection established successfully -1: Connect Failed / canceled by caller -3: Connect Failed / device not found -4: Connect Failed / invalid device address -5: Connect Failed / invalid device identification

5.6.1.3 Disconnect

Signature:

```
Disconnect (
    [in]  ByteString      CommunicationRelationId,
    [out] Int32           ServiceError);
```

Table 14 provides the description of the arguments.

Table 14 – Method Disconnect arguments

Argument	Description
CommunicationRelationId	The argument value contains the nodeId of the ConnectionPoint representing the connection between a device and a physical network which is directly connected to the Communication Server hardware. The nodeId allows finding the direct parent-child relation.
ServiceError	0: OK / disconnect finished successfully -1: Disconnect Failed / no existing communication relation -2: Disconnect Failed / invalid communication relation identifier

5.6.1.4 Transfer

Signature

```

Transfer (
    [in]   ByteString    CommunicationRelationId,
    [in]   String        OPERATION,
    [in]   unsigned char SLOT,
    [in]   unsigned char INDEX,
    [in]   ByteString    REQUEST,
    [out]  ByteString    REPLY,
    [out]  ByteString    RESPONSE_CODES,
    [out]  Int32          ServiceError);

```

Table 15 provides the description of the arguments.

Table 15 – Method Transfer arguments

Argument	Description
CommunicationRelationId	The argument value contains the nodeId of the ConnectionPoint representing the connection between a device and a physical network within the Information Model.
OPERATION	The argument value indicates the data transfer direction. Allowed values are "READ" and "WRITE".
SLOT	The argument name shall match with the corresponding COMMAND – attribute name SLOT. The argument value shall come from the attribute value of COMMAND – attribute SLOT of the corresponding COMMAND that shall be processed.
INDEX	The argument name shall match with the corresponding COMMAND – attribute name INDEX. The argument value shall come from attribute value of COMMAND – attribute INDEX of the corresponding COMMAND that shall be processed.
REQUEST	The argument name shall match with the corresponding COMMAND sub-element name REQUEST. The byte stream submitted through the argument is created from definitions provided by the REQUEST element of the corresponding COMMAND that shall be processed.
REPLY	The argument name shall match with the corresponding COMMAND sub-element name REPLY. The byte stream returned by this argument applies to definitions provided by the REPLY element of the corresponding COMMAND that shall be processed.
RESPONSE_CODES	The argument name shall match with the COMMAND sub-element name RESPONSE_CODES. The argument value conveys the PROFIBUS specific communication service response bytes.
ServiceError	0: OK / execution finished, REPLY and RESPONSE_CODES contain the results -1: Transfer Failed / canceled by caller -3: Transfer Failed / no existing communication relation. -4: Transfer Failed / invalid communication relation identifier -5: Transfer Failed / invalid sendData content -6: Transfer Failed / invalid receiveData format

5.6.1.5 GetPublishedData

This method is not supported by PROFIBUS.

5.6.1.6 SetAddress

Signature

```
SetAddress (
    [in]  byte      OldAddress,
    [in]  byte      NewAddress,
    [out] Int32      ServiceError);
```

Table 16 provides the description of the arguments.

Table 16 – Method SetAddress arguments

Argument	Description
OldAddress	The argument value holds the current address of a device. Allowed values are 0..126.
NewAddress	The argument value holds the new address for a device. Allowed values are 0..125.
ServiceError	0: OK / execution finished successfully -1: SetAddress Failed / canceled by caller -3: SetAddress Failed / not initialized -4: SetAddress Failed / not connected to a network -5: SetAddress Failed / no device found responding to oldAddress -6: SetAddress Failed / duplicate address error -7: SetAddress Failed / device did not accept new address -8: SetAddress Failed / invalid oldAddress (in terms of syntax, data type, data format, and so on) -9: SetAddress Failed / invalid newAddress (in terms of syntax, data type, data format, and so on) -10: SetAddress Failed / not possible in status connected

5.6.1.7 Scan

The method signature specified in IEC 62769-7 applies. The corresponding topologyScanResult schema is specified in Clause A.2.

5.6.1.8 ResetScan

The method signature specified in IEC 62769-7 applies.

5.6.2 Methods for Gateways

5.6.2.1 General

The methods signatures defined in 5.6.2 apply. The methods shall be implemented in the EDD element (IEC 62769-4) contained in a Gateway related FDI Package containing the communication device definitions.

5.6.2.2 Connect

Subclause 5.6.2.2 describes the PROFIBUS Gateway specific implementation of the service Connect specified in IEC 62769-7.

```

METHOD BeginConnect (
    DD_String          CommunicationRelationId,
    unsigned char       Address,
    unsigned int        DeviceID,
    unsigned long       ServiceID,
    unsigned long       &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD EndConnect (
    DD_String          CommunicationRelationId,
    unsigned long       ServiceID,
    unsigned long       &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD CancelConnect (
    DD_String          CommunicationRelationId,
    unsigned long       ServiceID,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

```

Table 17 provides the description of the arguments.

Table 17 – Connect service arguments

Argument	Description
CommunicationRelationId	The argument value contains the nodeId of the ConnectionPoint representing the connection between a device and a physical network which is directly connected to the Communication Server hardware. The nodeId allows finding the direct parent-child relation.
Address	The argument name shall match with the corresponding attribute name defined for the ConnectionPoint which is described by a corresponding EDD element specified in 5.5. The argument value holds the device's network address.
ManufacturerId	The argument shall correspond to BaseDataVariable MANUFACTURER_ID that is organized in the FunctionalGroup Identification (see 5.4.3).
ServiceId	The service transaction code establishes the relation between the service request and the corresponding response.
DelayForNextCall	The value specifies a delay time in ms to limit the EndConnect invocation cycle that shall not be faster than specified in the argument value.
ServiceError	1: OK / function started asynchronously, result has to be polled with EndConnect 0: OK / execution finished, connection established successfully -1: Connect Failed / canceled by caller -2: Call Failed / unknown service ID -3: Connect Failed / device not found -4: Connect Failed / invalid device address -5: Connect Failed / invalid device identification

5.6.2.3 Disconnect

Subclause 5.6.2.3 describes the PROFIBUS specific implementation of the service Disconnect specified in IEC 62769-7.

```
METHOD Disconnect(  
    DD_String CommunicationRelationId,  
    long    &ServiceError)  
{  
    ACCESS ONLINE;  
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}  
}
```

All the arguments of the Disconnect method are described in Table 14.

5.6.2.4 Transfer

Subclause 5.6.2.4 describes the PROFIBUS specific implementation of the service Transfer specified in IEC 62769-7.

```

METHOD BeginTransfer(
    DD_String          CommunicationRelationId,
    DD_STRING          OPERATION,
    unsigned char       char SLOT,
    unsigned char       char INDEX,
    DD_String           REQUEST,
    DD_String           &REPLY,
    DD_String           &RESPONSE_CODES
    unsigned long       ServiceId,
    unsigned long       &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD EndTransfer(
    DD_String          CommunicationRelationId,
    DD_String          &REPLY,
    DD_String          &RESPONSE_CODES
    unsigned long       ServiceId,
    unsigned long       &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD CancelTransfer(
    DD_String          CommunicationRelationId,
    DD_String          &REPLY,
    DD_String          &RESPONSE_CODES
    unsigned long       ServiceId,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

```

Table 18 provides the description of the arguments.

Table 18 – Method Transfer arguments

Argument	Description
CommunicationRelationId	The argument value contains the nodeId of the ConnectionPoint representing the connection between a device and a physical network within the Information Model.
OPERATION	The argument value indicates the data transfer direction. Allowed values are "READ" and "WRITE".
SLOT	The argument name shall match with the corresponding COMMAND – attribute name SLOT. The argument value shall come from the attribute value of COMMAND – attribute SLOT of the corresponding COMMAND that shall be processed.
INDEX	The argument name shall match with the corresponding COMMAND – attribute name INDEX. The argument value shall come from the attribute value of COMMAND – attribute INDEX of the corresponding COMMAND that shall be processed.
REQUEST	The argument name shall match with the corresponding COMMAND sub-element name REQUEST. The byte stream submitted through the argument is created from definitions provided by the REQUEST element of the corresponding COMMAND that shall be processed.
REPLY	The argument name shall match with the corresponding COMMAND sub-element name REPLY. The byte stream returned by this argument applies to definitions provided by the REPLY element of the corresponding COMMAND that shall be processed.
RESPONSE_CODES	The argument name shall match with the COMMAND sub-element name RESPONSE_CODES. The argument value conveys the PROFIBUS specific communication service response bytes.
ServiceId	The service transaction code establishes the relation between the service request and the corresponding response.
DelayForNextCall	The value specifies a delay time in ms to limit the EndTransfer invocation cycle that shall not be faster than specified in the argument value.
ServiceError	1: OK / function started asynchronously, result has to be polled with EndTransfer 0: OK / execution finished, ReceivedData contains the result –1: Transfer Failed / canceled by caller –2: Call Failed / unknown service ID –3: Transfer Failed / no existing communication relation –4: Transfer Failed / invalid communication relation identifier –5: Transfer Failed / invalid sendData content –6: Transfer Failed / invalid receiveData format

5.6.2.5 GetPublishedData

This method is not supported in PROFIBUS.

5.6.2.6 SetAddress

Subclause 5.6.2.6 describes the PROFIBUS specific implementation of the service SetAddress specified in IEC 62769-7.

```

BeginSetAddress (
    unsigned char      OldAddress,
    unsigned char      NewAddress,
    unsigned long      ServiceId,
    unsigned long      &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

EndSetAddress (
    unsigned long      ServiceId,
    unsigned long      &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

BeginSetAddress (
    unsigned long      ServiceId,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

```

Table 19 provides the description of the arguments.

Table 19 – Method SetAddress arguments

Argument	Description
OldAddress	The argument value holds the current address of a device. Allowed values are 0..126.
NewAddress	The argument value holds the new address for a device. Allowed values are 0..125.
ServiceId	The service transaction code establishes the relation between the service request and the corresponding response.
DelayForNextCall	The value specifies a delay time in ms to limit the EndTransfer invocation cycle that shall not be faster than specified in the argument value.
ServiceError	1: OK / function started asynchronously, result has to be polled with EndSetAddress 0: OK / execution finished successfully -1: SetAddress Failed / canceled by caller -2: Call Failed / unknown service ID -3: SetAddress Failed / not initialized -4: SetAddress Failed / not connected to a network -5: SetAddress Failed / no device found responding to oldAddress -6: SetAddress Failed / duplicate address error -7: SetAddress Failed / device did not accept new address -8: SetAddress Failed / invalid oldAddress (in terms of syntax, data type, data format, and so on) -9: SetAddress Failed / invalid newAddress (in terms of syntax, data type, data format, and so on) -10: SetAddress Failed / not possible in status connected

5.6.2.7 Scan

The method signature specified in IEC 62769-7 applies. The PROFIBUS gateway business logic shall create the scan result following IEC 62769-7. The following definitions shall be present in the COMPONENT declaration that holds the definitions for a communication device. The data structure corresponds to the data structure defined in the XML schema in 5.2. The SCAN_LIST attribute inside the COMPONENT declaration shall refer to LIST TopologyScanResult.

```
VARIABLE DP_Address
{
    LABEL "Station address";
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(1);
}

VARIABLE DP_DeviceID
{
    LABEL "Device ID";
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(2);
}

COLLECTION ScanItemType
{
    MEMBERS
    {
        DP_ADDRESS_ID, DP_Address;
        DP_DEVICE_ID, DP_DeviceID;
    }
}

LIST TopologyScanResult
{
    TYPE ScanItemType;
    CAPACITY 126;
}
```

5.6.2.8 ScanNext

The method signature specified in IEC 62769-7 applies. The PROFIBUS gateway business logic shall create the scan result following IEC 62769-7. The method ScanNext stores the result into data structures described for the method Scan (5.6.2.7).

Annex A (normative)

Topology Scan result schema

A.1 General

The topology scan result schema specified in Annex A describes the PROFIBUS specific format Method Scan argument `topologyScanResult`. The XML document content and structure shall correspond to the Information Model designed concept to describe a topology in order to enable generic matching between physical devices connected to the network and the FDI Server hosted Information Model.

A.2 Network

The subsequent element is used to return the scan result corresponding to the Information Model described in IEC 62769-5.

The XML schema for a Network element is:

```
<xs:element name="Network" type="PI:ProfibusNetworkT"/>
```

A.3 ProfibusNetworkT

The element type describes the complete scan result for a single network because of the scan method that is provided per instance of a "Communication Device" which exists in 1:1 relation to a network instance.

The XML schema for a ProfibusNetworkT type is:

```
<xs:complexType name="ProfibusNetworkT">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ConnectionPoint"
      type="PI:ProfibusConnectionPointT" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

The elements of a ProfibusNetworkT type are described in Table A.1

Table A.1 – Elements of ProfibusNetworkT

Element	Description
ConnectionPoint	The ConnectionPoint element holds the address and identification of the network connected device that has been found during bus scan operations.

A.4 ProfibusConnectionPointT

The XML schema for a ProfibusConnectionPointT type is:

```
<xs:complexType name="ProfibusConnectionPointT">
  <xs:sequence>
```

```

    <xs:element name="Identification"
      type="PI:ProfibusIdentificationT"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="Address" type="PI:ProfibusAddressT"
    use="required"/>
</xs:complexType>

```

The attributes of a ProfibusConnectionPointT type are described in Table A.2.

Table A.2 – Attributes of ProfibusConnectionPointT

Attribute	Description
Address	The Attribute value holds the address of the network connected device.

The elements of a ProfibusConnectionPointT type are described in Table A.3.

Table A.3 – Elements of ProfibusConnectionPointT

Element	Description
Identification	The element data holds the device type identification data. Compared to the Information Model (IEC 62541-100) the ConnectionPoint does not contain or refer to the device type identification data. But in order to support the FDI host system in finding the package that matches the connected device this schema associates the device type identification with the ConnectionPoint.

A.5 ProfibusIdentificationT

The element content corresponds to the "FunctionalGroup Identification".

The XML schema for a ProfibusIdentificationT type is:

```

<xs:complexType name="ProfibusIdentificationT">
  <xs:attribute name="Ident_Number" type="xs:unsignedShort "
    use="required"/>
  <xs:attribute name="MANUFACTURER_ID" type="xs:unsignedShort "
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="ORDER_ID" type="xs:string" use="optional"/>
  <xs:attribute name="SERIAL_NUMBER" type="xs:string"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="HARDWARE_REVISION" type="xs:unsignedShort "
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="SOFTWARE_REVISION" type="xs:string"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="REV_COUNTER" type="xs:unsignedShort "
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="PROFILE_ID" type="xs:unsignedShort "
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="PROFILE_SPECIFIC_TYPE" type="xs:unsignedShort "
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="IM_VERSION" type="xs:string" use="optional"/>
  <xs:attribute name="IM_SUPPORTED" type="xs:unsignedShort "
    use="optional"/>
</xs:complexType>

```

The attributes of a ProfibusIdentificationT type are described in Table A.4.

Table A.4 – Attributes of ProfibusIdentificationT

Attribute	Description
Ident_Number	See Table 10
MANUFACTURER_ID	See Table 10
ORDER_ID	See Table 10
SERIAL_NUMBER	See Table 10
HARDWARE_REVISION	See Table 10
SOFTWARE_REVISION	See Table 10
REV_COUNTER	See Table 10
PROFILE_ID	See Table 10
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	See Table 10
IM_VERSION	See Table 10
IM_SUPPORTED	See Table 10

A.6 ProfibusAddressT

The XML schema for a ProfibusAddressT type is:

```
<xs:simpleType name="ProfibusAddressT">  
  <xs:restriction base="xs:unsignedByte">  
    <xs:minInclusive value="0"/>  
    <xs:maxInclusive value="126"/>  
  </xs:restriction>  
</xs:simpleType>
```

Annex B

(normative)

Transfer service parameters

B.1 General

Direct Access Services specified in IEC 62769-2 enable the User Interface Plug-in (UIP) to directly exchange data with the device. Direct data exchange means that data exchanged between a device and a UIP may not be reflected in the Information Model. The IEC 62769-5 defined interface IDirectAccess corresponds to the IEC 62769-2 specified Direct Access Services. Interface IDirectAccess defined functions BeginTransfer and EndTransfer need to convey protocol specific information. The protocol specifics shall be captured in an XML document.

B.2 sendData

The element described in the following contains data to be submitted through the IDirectAccess function BeginTransfer defined argument sendData.

The XML schema for a sendData element is:

```
<xs:element name="sendData" type="PI:TransferSendDataT"/>
```

B.3 xsreceiveData

The element described in the following contains data that is returned through the IDirectAccess function EndTransfer defined return value.

The XML schema for a receiveData element is:

```
<xs:element name="receiveData" type="PI:TransferResultDataT"/>
```

B.4 xsTransferSendDataT

A complex type that defines the service parameter data format that shall be applied to Transfer defined argument sendData.

The XML schema for a TransferSendDataT type is:

```
<xs:complexType name="TransferSendDataT">
  <xs:attribute name="OPERATION" type="PI:OperationT"
    use="required"/>
  xs
    <xs:attribute name="SLOT" type="xs:unsignedShort" use="required"/>
  xs <xs:attribute name="INDEX" type="xs:unsignedShort" use="required"/>
  xs <xs:attribute name="REQUEST" type="xs:hexBinary" use="required"/>
  xs</xs:complexType>
```

The attributes of a TransferSendDataT type are described in Table B.1.

Table B.1 – Attributes of TransferSendDataT

Attribute	Description
OPERATION	The attribute corresponds to the Transfer method argument OPERATION.
SLOT	The attribute corresponds to the Transfer method argument SLOT.
INDEX	The attribute corresponds to the Transfer method argument INDEX.
REQUEST	The attribute corresponds to the Transfer method argument REQUEST.

B.5 TransferResultDataT

A complex type that defines the service parameter data format that shall be applied to the Transfer defined receivedData return value.

```
<xs:complexType name="TransferResultDataT">
  <xs:attribute name="REPLY" type="xs:hexBinary" use="required"/>
xs <xs:attribute name="RESPONSE_CODES" type="xs:hexBinary"
  use="required"/>
xs
</xs:complexType>
```

The attributes of a TransferResultDataT type are described in Table B.2.

Table B.2 – Attributes of TransferResultDataT

Attribute	Description
REPLY	The attribute corresponds to the Transfer method argument REPLY.
RESPONSE_CODES	The attribute corresponds to the Transfer method argument RESPONSE_CODES.

B.6 OperationT

A simple type that defines possible service operations.

The XML schema for an OperationT enumeration type is:

```
<xs:simpleType name="OperationT">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="READ"/>
    <xs:enumeration value="WRITE"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

Bibliography

IEC 61804-3³, *Function blocks (FB) for process control and Electronic Device Description Language (EDDL) – Part 3: EDDL syntax and semantics*

ISO/IEC 11578, *Information technology – Open Systems Interconnection – Remote Procedure Call (RPC)*

PI Order No.: 3.042:2009, *PROFIBUS – Profile for Process Control Devices*; available at <www.PROFIBUS.com>

PI Order No.: 3.502:2009, *Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions*; available at <www.PROFIBUS.com>

REC-xml-20081126, *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition)* – W3C Recommendation 26 November 2008, available at <http://www.w3.org/TR/xml/>

³ To be published.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
INTRODUCTION	38
1 Domaine d'application	39
2 Références normatives	39
3 Termes, définitions, abréviations et acronymes	40
3.1 Termes et définitions	40
3.2 Abréviations et acronymes	40
4 Conventions	40
4.1 Syntaxe EDDL	40
4.2 Syntaxe XML	40
4.3 Majuscules	40
5 Profil pour PROFIBUS	41
5.1 Généralités	41
5.2 Profil de catalogue	41
5.2.1 Fichier de prise en charge de protocole	41
5.2.2 Définition de CommunicationProfile	42
5.2.3 Appareil de profil	42
5.2.4 Informations relatives à la version de protocole	42
5.3 Association d'un Paquetage avec un appareil	43
5.3.1 Mapping d'identification du type d'appareil	43
5.3.2 Mapping de révisions de type d'appareil	44
5.4 Mapping du Modèle d'Information	45
5.4.1 Définition du type de protocole	45
5.4.2 Mapping de DeviceType	46
5.4.3 Définition du FunctionalGroup "Identification"	46
5.5 Eléments de topologie	47
5.5.1 Définition de ConnectionPoint	47
5.5.2 Définition de l'appareil de communication	50
5.5.3 Définition du fournisseur de service de communication	51
5.5.4 Définition du réseau	51
5.6 Méthodes	52
5.6.1 Méthodes pour les Serveurs de communication FDI	52
5.6.2 Méthodes pour les passerelles	55
Annexe A (normative) Schéma du résultat de balayage topologique	62
A.1 Généralités	62
A.2 Network	62
A.3 ProfibusNetworkT	62
A.4 ProfibusConnectionPointT	62
A.5 ProfibusIdentificationT	63
A.6 ProfibusAddressT	64
Annexe B (normative) Paramètres du service Transfer	65
B.1 Généralités	65
B.2 sendData	65
B.3 xsreceiveData	65
B.4 xsTransferSendDataT	65

B.5	TransferResultDataT	66
B.6	OperationT	66
	Bibliographie	67
	Figure 1 – Problème de mapping des versions	45
	Tableau 1 – ProtocolSupportFile pour Paquetages d'appareils FDI	41
	Tableau 2 – ProtocolSupportFile pour Paquetages de communication FDI	42
	Tableau 3 – Schéma de définition pour PROFIBUS CommunicationProfile	42
	Tableau 4 – Valeurs de catalogue pour appareils de profils	42
	Tableau 5 – Exemples de mapping de versions	43
	Tableau 6 – Mapping des informations d'identification d'appareils	44
	Tableau 7 – Type de protocole Profibus_DP	46
	Tableau 8 – Type de protocole Profibus_PA	46
	Tableau 9 – Mapping des propriétés DeviceType	46
	Tableau 10 – Attributs d'identification pour les types d'appareils PROFIBUS	47
	Tableau 11 – Type ConnectionPoint pour Profibus_DP	47
	Tableau 12 – Type ConnectionPoint pour Profibus_PA	49
	Tableau 13 – Arguments de la méthode Connect	52
	Tableau 14 – Arguments de la méthode Disconnect	53
	Tableau 15 – Arguments de la méthode Transfer	54
	Tableau 16 – Arguments de la méthode SetAddress	55
	Tableau 17 – Arguments du service Connect	56
	Tableau 18 – Arguments de la méthode Transfer	59
	Tableau 19 – Arguments de la méthode SetAddress	60
	Tableau A.1 – Eléments de ProfibusNetworkT	62
	Tableau A.2 – Attributs de ProfibusConnectionPointT	63
	Tableau A.3 – Eléments de ProfibusConnectionPointT	63
	Tableau A.4 – Attributs de ProfibusIdentificationT	64
	Tableau B.1 – Attributs de TransferSendDataT	66
	Tableau B.2 – Attributs de TransferResultDataT	66

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTEGRATION DES APPAREILS DE TERRAIN (FDI) –

Partie 103-1: Profils – PROFIBUS

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. A 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.

La Norme internationale IEC 62769-103-1 a été établie par le sous-comité 65E: Les appareils 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.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
65E/354/CDV	65E/417/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 62769, publiées sous le titre général *Intégration des appareils de terrain (FDI)*, 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. A cette date, la publication sera

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

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

INTRODUCTION

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation de brevets intéressant:

- a) la méthode de fourniture et d'installation des fonctionnalités spécifiques aux appareils (cf. famille de brevets DE10357276);
- b) la méthode et l'appareil utilisés pour l'accès à un module fonctionnel du système d'automation (cf. famille de brevets EP2182418);
- c) les méthodes et les appareils utilisés pour diminuer les exigences mémoire relatives aux applications logicielles du système de commande de processus (cf. famille de brevets US2013232186);
- d) modèle d'objet d'appareil extensible (cf. famille de brevets US12/893,680).

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à l'IEC qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, soit sans frais soit à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. A ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à l'IEC. Des informations peuvent être demandées à:

- a) ABB Research Ltd
Claes Ryttoft
Affolterstrasse 4
Zurich, 8050
Suisse
- b) Phoenix Contact GmbH & Co KG
Intellectual Property, Licenses & Standards
Flachsmarktstrasse 8, 32825 Blomberg
Allemagne
- c) Fisher Controls International LLC
John Dilger, Emerson Process Management LLLP
301 S. 1st Avenue, Marshalltown, Iowa 50158
Etats-Unis d'Amérique
- d) Rockwell Automation Technologies, Inc.
1 Allen-Bradley Drive
Mayfield Heights, Ohio 44124
Etats-Unis d'Amérique

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'ISO (www.iso.org/patents) et l'IEC (<http://patents.iec.ch>) tiennent à jour des bases de données en ligne sur les brevets relatifs à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter ces bases de données pour obtenir l'information la plus récente concernant les brevets.

INTEGRATION DES APPAREILS DE TERRAIN (FDI) –

Partie 103-1: Profils – PROFIBUS

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62769 spécifie un profil FDI de l'IEC 62769 pour l'IEC 61784-1_CP 3/1 (PROFIBUS DP)¹ et l'IEC 61784-1_CP3/2 (PROFIBUS PA).

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

IEC 61804 (toutes les parties), *Blocs fonctionnels (FB) pour les procédés industriels*

IEC 62541-100:2015, *Architecture unifiée OPC – Partie 100: Interface d'appareils*

IEC 62769-2, *Intégration des appareils de terrain (FDI) – Partie 2: Client FDI*

NOTE 1 L'IEC 62769-2 est techniquement identique à la FDI-2022.

IEC 62769-4, *Intégration des appareils de terrain (FDI) – Partie 4: Paquetages FDI*

NOTE 2 L'IEC 62769-4 est techniquement identique à la FDI-2024.

IEC 62769-5, *Intégration des appareils de terrain (FDI) – Partie 5: Modèle d'Information FDI*

NOTE 3 L'IEC 62769-5 est techniquement identique à la FDI-2025.

IEC 62769-7, *Intégration des appareils de terrain (FDI) – Partie 7: Appareils de communication FDI*

NOTE 4 L'IEC 62769-7 est techniquement identique à la FDI-2027.

PI Order No.: 2.122:2008, *Specification for PROFIBUS – Device Description and Device Integration – Volume 1: GSD, V5.1, juillet 2008: GSD*; <www.PROFIBUS.com> (disponible en anglais seulement)

¹ PROFIBUS est l'appellation commerciale du consortium PROFIBUS & PROFINET International, une organisation à but non lucratif. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent rapport technique et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. La conformité n'exige pas l'utilisation de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale exige l'autorisation du détenteur de l'appellation commerciale.

3 Termes, définitions, abréviations et acronymes

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61784-1, de l'IEC 61804, de l'IEC 62541-100, de l'IEC 62769-4, de l'IEC 62769-5, de l'IEC 62769-7 et du PI Order No.: 2.122:2008 s'appliquent.

3.2 Abréviations et acronymes

Pour les besoins du présent document, les abréviations suivantes s'appliquent:

EDD	Electronic Device Description (description d'appareil électronique)
EDDL	Electronic Device Description Language (langage de description d'appareil électronique, voir l'IEC 61804)
GSD	General Station Description (description de station générale, voir PI Order No.: 2.122:2008)
I&M	Identification and Maintenance (fonction d'identification et de maintenance)
UIP	User Interface Plug-in (Plugiciel d'Interface Utilisateur)
UUID	Universally Unique IDentifier (identificateur universel unique, voir l'ISO/IEC 11578)
XML	Extensible Markup Language (langage de balisage extensible, voir REC-xml-20081126)

4 Conventions

4.1 Syntaxe EDDL

La présente partie de l'IEC 62769 spécifie le contenu du composant EDD qui fait partie des Paquetages de Communication FDI. Le contenu de la spécification utilisant la syntaxe EDDL applique une police `Courier New`. La syntaxe EDDL est utilisée pour les déclarations des signatures de méthodes, des variables, des structures de données et des composants.

4.2 Syntaxe XML

Les exemples de syntaxe XML utilisent la police `Courier New`. La syntaxe XML est utilisée pour décrire le schéma des documents XML.

EXEMPLE: `<xs:simpleType name="ExampleType">`

4.3 Majuscules

La série IEC 62769 utilise des termes en majuscules pour souligner que ces termes ont une signification spécifique à la FDI.

Certains de ces termes utilisent un acronyme comme préfixe (postfixe). Par exemple:

- FDI Client (Client FDI), ou
- FDI Server (Serveur FDI).

Certains de ces termes sont des termes composés comme:

- Communication Servers (Serveurs de communication), ou
- Profile Package (Paquetage de profil).

Les noms de paramètres ou attributs sont concaténés en un seul terme, où les termes originaux commencent dans ce terme par une lettre majuscule comme:

- ProtocolSupportFile, ou
- ProtocolType.

Les noms de paramètres ou attributs peuvent aussi être construits en utilisant le caractère de soulignement pour concaténer au moins deux termes comme:

- PROFILE_ID, ou
- Profibus_PA_Network.

5 Profil pour PROFIBUS

5.1 Généralités

Ce document de profil de la spécification FDI dans la norme IEC 62769 des Serveurs de communication, des Passerelles et des Appareils.

Pour les Serveurs de communication, le présent document définit également des spécificités de protocole lorsqu'elles ont besoin d'être prises en considération dans le Modèle d'Information hébergé dans des Serveurs de communication.

5.2 Profil de catalogue

5.2.1 Fichier de prise en charge de protocole

5.2.1.1 Paquetage d'appareil FDI

Les pièces jointes spécifiques à un protocole sont mentionnées dans le Catalogue de Paquetage défini dans l'IEC 62769-5. Un fichier liste de caractéristiques de communication (GSD) selon la commande PI Order No.: 2.122:2008 est une pièce jointe obligatoire pour les Paquetages d'appareils FDI représentant des appareils PROFIBUS DP et PROFIBUS PA. Le Tableau 1 spécifie les paramètres du ProtocolSupportFile ("Fichier de prise en charge de protocole") dans le Paquetage d'appareils FDI.

Tableau 1 – ProtocolSupportFile pour Paquetages d'appareils FDI

Paramètre	Description
Type de contenu	texte/clair
Espace de noms racine	vide
Relation source	http://fdi-cooperation.com/2010/relationship/attachment-protocol
Nom de fichier	Conformément à PI Order No.: 2.122:2008

5.2.1.2 Paquetages de communication FDI

Un fichier GSD tel que spécifié dans le PI Order No.: 2.122:2008 est une pièce jointe facultative pour les Paquetages de communication FDI représentant des appareils PROFIBUS DP et PROFIBUS PA. Le Tableau 2 spécifie les paramètres de ProtocolSupportFile pour les Paquetages de communication FDI.

Tableau 2 – ProtocolSupportFile pour Paquetages de communication FDI

Paramètre	Description
Type de contenu	texte/clair
Espace de noms racine	vide
Relation source	http://fdi-cooperation.com/2010/relationship/attachment-protocol
Nom de fichier	Conformément à PI Order No.: 2.122:2008

5.2.2 Définition de CommunicationProfile

L'IEC 62769-4 définit un type énumération CommunicationProfileT pour le schéma XML Catalog. Le Tableau 3 définit les valeurs spécifiques au protocole PROFIBUS pour cette énumération.

Tableau 3 – Schéma de définition pour PROFIBUS CommunicationProfile

Identificateur de profil	Protocole
"profibus_dp"	PROFIBUS DP/V0; PROFIBUS DP/V1; PROFIBUS DP/V2
"profibus_pa"	PROFIBUS PA

5.2.3 Appareil de profil

Un Paquetage de profils doit fournir les valeurs de catalogue pour les appareils des profils, permettant au Serveur FDI d'exercer un effet de levier sur une description d'appareil générique, si une description spécifique n'est pas disponible. Les définitions dans le Tableau 4 sont axées sur le contenu de catalogue qui est indépendant du vendeur.

Tableau 4 – Valeurs de catalogue pour appareils de profils

Élément	Attribut	Contenu
PackageType	–	Profile
CommunicationProfile	–	Vide
DeviceModel	–	Les valeurs d'identificateur permises (PROFILE_ID) sont fournies par PROFIBUS & PROFINET International (PI). PI fournit et maintient un fichier XML file (Profile_ID_Table) contenant l'assignation du PROFILE_ID à des profils. Il est disponible à l'adresse http://www.profibus.com/IM/Profile_ID_Table.xml Le fichier peut être téléchargé par un outil d'étude ou de service chaque fois qu'il est connecté à Internet. NOTE De plus amples informations sont fournies dans le PI Order No.: 3.502 (Profil I&M) et définitions de profils connexes y référencées. La chaîne doit être au format hexadécimal en commençant par 0x, par exemple '0x3D00'.

5.2.4 Informations relatives à la version de protocole

L'IEC 62769-4 définit un type d'élément dénommé InterfaceT pour le schéma XML Catalog. Le type d'élément InterfaceT contient un élément dénommé Version qui est censé fournir des informations de version relatives au profil de protocole de communication appliqué. La valeur doit suivre le schéma d'informations de version définie par l'IEC 62769-4, lequel schéma est défini dans le type d'élément VersionT. Le Tableau 5 décrit comment appliquer les versions de protocole actuellement connues qui sont définies par le consortium à but non lucratif PROFIBUS & PROFINET International. La règle générale est d'appliquer la valeur "0" pour les

parties des informations de version selon l'IEC 62769-4, qui ne sont pas utilisées par des versions de protocole actuellement connues.

Tableau 5 – Exemples de mapping de versions²

Protocole/Version	Valeur de version InterfaceT
PROFIBUS DP/V0	0.0.0 ^a
PROFIBUS DP/V1	1.0.0 ^a
PROFIBUS DP/V2	2.0.0 ^a
PROFIBUS PA 3.02	3.2.0 ^b
^a Les protocoles PROFIBUS DP/V0, PROFIBUS DP/V1 et PROFIBUS DP/V2 contiennent un seul nombre. Ce nombre est considéré comme étant la version majeure. Les numéros de version mineure et de build ("mouture") sont mis à "0". ^b Le numéro de profil PROFIBUS PA actuellement connu est considéré fournir les informations relatives aux versions majeure et mineure. Les zéros de tête ne sont pas pris en compte dans l'évaluation de la valeur des versions, car seules les réelles valeurs décimales sont pertinentes.	

5.3 Association d'un Paquetage avec un appareil

5.3.1 Mapping d'identification du type d'appareil

Le but du mapping de l'identification de type d'appareil est de permettre aux systèmes Hôtes FDI de comparer le résultat de balayage à la représentation de la topologie dans le Modèle d'Information. Les systèmes Hôtes FDI doivent également être habilités à déterminer le Paquetage d'appareils FDI qui est adapté à une entrée d'appareil contenue dans le résultat du balayage. Cela permet à l'utilisateur d'un système Hôte FDI de synchroniser le Modèle d'Information avec l'installation réelle.

Le service de balayage mis en œuvre par le Serveur de communication (défini en 5.6.1.7) fournit un résultat de balayage à travers un document XML (le schéma est défini à l'Article A.5).

Le service de balayage mis en œuvre par la Passerelle (défini en 5.6.2.7) fournit un résultat de balayage au moyen du Modèle d'Information qui contient des structures de données créées à partir du contenu d'EDD tel que spécifié en 5.6.2.7.

Les deux manières de présenter le résultat de balayage ont en commun le fait que les résultats de balayage contiennent une identification de type d'appareil et une identification d'instance d'appareil.

Les systèmes Hôtes FDI qui comparent la configuration de la topologie réelle du réseau à la représentation de la topologie dans le Modèle d'Information doivent être habilités à traiter les situations suivantes:

- L'instance d'Appareil physique identifiée à une adresse d'appareil spécifique n'est pas logiquement présente dans le Modèle d'Information (comme Instance): Permettre au système Hôte FDI de trouver le Paquetage d'appareils FDI approprié en fonction des informations du catalogue d'appareil.
- L'instance d'Appareil physique identifiée par l'adresse d'appareil est logiquement présente dans le Modèle d'Information (comme Instance): Permettre au système Hôte FDI de comparer les informations de type d'appareil présentées dans le résultat de balayage (voir

² Le tableau donné peut être considéré comme étant un exemple seulement, car le présent document ne peut pas prévoir comment les futures versions de protocole seront définies.

l'identification à l'Article A.5) et les informations spécifiques à un type d'appareil de l'Instance présente dans le Modèle d'Information.

Le Paquetage d'appareil FDI contient des informations d'identification de type d'appareil qui peuvent être comparées au résultat de balayage basé sur le Schéma Catalog dans l'IEC 62769-4 définissant les types (simples) d'éléments XML "DeviceModel" et "Manufacturer". Ces deux types sont utilisés dans les types d'éléments (complexes) "Protocol" et "RegDeviceType".

Par suite du déploiement du Paquetage FDI, les informations de Paquetage FDI sont alors présentes dans le Modèle d'Information comme FunctionalGroup "Identification" spécifié contenant Ident_Number et Manufacturer_ID (voir 5.4.3). L'Ident_Number concorde avec l'Ident_Number spécifié par la GSD. Manufacturer_ID est spécifié par le biais de VendorID et de DeviceID définis par le protocole I&M (voir 5.4.3).

Le mapping entre différentes sources de données d'identification d'appareils est décrit dans le Tableau 6. Sachant que les résultats de balayage fournis par le Serveur de communication ou la Passerelle peuvent acheminer des données qui sont produites par l'appareil ("firmware"), le mapping d'identification de type d'appareil doit être pris en charge en fournissant les données correspondantes dans le Catalogue et le Modèle d'Information contenus dans le Paquetage d'appareil FDI.

Tableau 6 – Mapping des informations d'identification d'appareils

Paquetage d'appareil FDI	Modèle d'Information	Résultat de balayage fourni par un Serveur de communication	Résultat de balayage fourni par une Passerelle
Type spécifié de Catalog Manufacturer	FunctionalGroup: Identification Browse Name: Manufacturer_ID	Elément (chemin): ConnectionPoint/Identificati on Attribut: Manufacturer_ID	COLLECTION ConnectionPoint. Identification. Manufacturer_ID
Type spécifié de Catalog DeviceModel	FunctionalGroup: Identification Browse Name: Ident_Number	Elément (chemin): ConnectionPoint/Identificati on Attribut: Ident_Number	COLLECTION ConnectionPoint. Identification. Ident_Number

5.3.2 Mapping de révisions de type d'appareil

L'IEC 62769-4 prévoit un concept qui permet de déterminer la compatibilité entre un Paquetage d'appareil FDI et un Appareil. L'IEC 62769-4 spécifie un processus de gestion de cycle de vie portant sur une seule information de version fournie pour l'appareil complet.

NOTE Les spécifications PROFIBUS, par exemple PI Order No.: 2.122:2008 (GSD) et PI Order No.: 3.502:2009 (I&M), divisent la révision de type d'appareil en informations relatives au logiciel et informations relatives au matériel. La GSD spécifie les attributs Hardware_Release et Software_Release. L'I&M spécifie HARDWARE_REVISION et SOFTWARE_REVISION. Hardware_Release et HARDWARE_REVISION doivent toujours concorder. Software_Release et SOFTWARE_REVISION doivent toujours concorder.

L'objectif de 5.3.2 est de décrire les règles de traduction entre les spécifications PROFIBUS décrivant leur manière de fournir des informations de version et la manière spécifiée par l'IEC 62769-4 en ce qui concerne les informations de version qui peuvent être comparées par rapport à la version lue dans l'appareil. Le but est de déterminer la compatibilité entre un Paquetage d'appareil FDI et un Appareil. La Figure 1 décrit le problème.

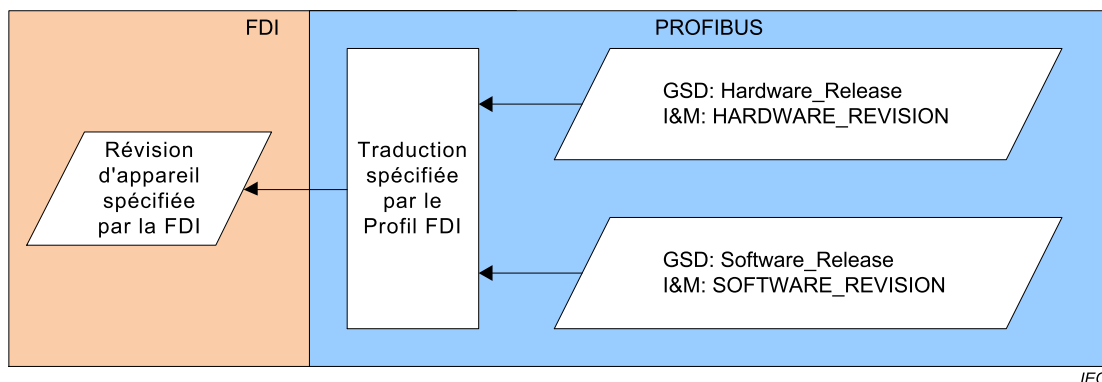


Figure 1 – Problème de mapping des versions

Le micrologiciel ("firmware") d'un appareil met en œuvre l'interface d'échange de données qui doit être décrite au moyen du contenu du Paquetage d'appareil FDI (EDD). Un micrologiciel d'appareil qui met en œuvre le profil PROFIBUS PA permet de lire les valeurs SOFTWARE_REVISION et HARDWARE_REVISION. L'accès à ces valeurs doit être décrit dans l'EDD contenue dans le Paquetage d'appareils FDI.

Les modifications de micrologiciel qui altèrent l'interface d'échange de données mise en œuvre par le micrologiciel doivent être reflétées dans le Paquetage d'appareil FDI. De telles modifications de micrologiciel et de description d'appareil doivent être visibles dans les attributs SOFTWARE_REVISION et Software_Release.

Les modifications relatives au matériel doivent être saisies dans les attributs HARDWARE_REVISION et Hardware_Release. Les modifications relatives au matériel n'exigent pas nécessairement une mise à jour de micrologiciel. Par conséquent, HARDWARE_REVISION et Hardware_Release ne peuvent pas être utilisés pour déterminer la compatibilité entre un appareil et le Paquetage d'appareil FDI. Par contre, si une modification du matériel exige des modifications de micrologiciel, HARDWARE_REVISION et SOFTWARE_REVISION doivent être changés tous les deux. Hardware_Release et Software_Release doivent être changés en conséquence.

L'IEC 62769-4 spécifie le schéma Catalog et un élément DeviceVersion qui est utilisé dans la déclaration de type d'élément ListOfSupportedDeviceVersions. La valeur de DeviceVersion doit être comparée à l'attribut SOFTWARE_REVISION fourni par l'appareil ou à l'attribut Software_Release fourni par la GSD afin de déterminer la compatibilité entre un Paquetage d'appareil FDI et un appareil.

Le format de données pour l'attribut SOFTWARE_REVISION est une chaîne alors que l'élément DeviceVersion attend trois chiffres (version majeure, version mineure et révision). Par conséquent, les règles suivantes s'appliquent: si la chaîne est au format <entier>.<entier>.<entier>, elle est transférée ainsi: majeure, mineure et révision (dans le même ordre). <entier> désigne un nombre entier simple dans la chaîne tel que '1' ou '12', et aucune autre représentation tel qu'un format hexadécimal. Si la chaîne est au format <entier>.<entier>, elle est transférée ainsi: majeure, mineure et '0' est utilisé pour la révision. Si la chaîne comporte un seul <entier>, elle est transférée ainsi: majeure et '0' est utilisé pour mineure et la révision. Un caractère de poids fort ou un caractère de poids fort et un espace doivent être ignorés. Dans le cas d'une chaîne figurant dans un autre format, le numéro de révision ne doit pas être pris en compte pour sélectionner le Paquetage FDI adéquat.

5.4 Mapping du Modèle d'Information

5.4.1 Définition du type de protocole

Le concept pour dériver les types de réseaux spécifiques à PROFIBUS DP et PROFIBUS PA s'applique à la définition des types de protocoles.

Le type de protocole Profibus_DP doit être utilisé pour identifier la communication PROFIBUS DP. Le type Profibus_DP est un sous-type du type abstrait ProtocolType défini dans l'IEC 62541-100. Le Tableau 7 spécifie les valeurs permises des attributs ProtocolType pour le type de protocole Profibus_DP.

Tableau 7 – Type de protocole Profibus_DP

Attribut	Valeur				
BrowseName	Profibus_DP				
IsAbstract	False				
Références	NodeClass	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
Sous-type de ProtocolType défini dans l'IEC 62541-100.					

Le type de réseau Profibus_PA_Network doit être utilisé pour construire des topologies de réseau PROFIBUS PA. Le type Profibus_DP_Network est un sous-type du type abstrait NetworkType de l'IEC 62541-100. Le Tableau 8 spécifie les valeurs permises des attributs ProtocolType pour le type de protocole Profibus_PA.

Tableau 8 – Type de protocole Profibus_PA

Attribut	Valeur				
BrowseName	Profibus_PA				
IsAbstract	False				
Références	NodeClass	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
Sous-type de ProtocolType défini dans l'IEC 62541-100.					

5.4.2 Mapping de DeviceType

Le mapping des propriétés DeviceType du nœud DeviceType est défini dans le Tableau 9.

Tableau 9 – Mapping des propriétés DeviceType

Propriété	Mapping PROFIBUS
SerialNumber	SERIAL_NUMBER (voir Tableau 10)
RevisionCounter	REV_COUNTER (voir Tableau 10)
Manufacturer	MANUFACTURER_ID (voir Tableau 10)
Model	ORDER_ID (voir Tableau 10)
DeviceRevision	Non prise en charge
DeviceManual	Non prise en charge
SoftwareRevision	SOFTWARE_REVISION (voir Tableau 10)
HardwareRevision	HARDWARE_REVISION (voir Tableau 10)

5.4.3 Définition du FunctionalGroup "Identification"

Comme défini dans l'IEC 62541-100:2015, 5.3, chaque représentation d'appareil dans le Modèle d'Information hébergé par le Serveur FDI doit contenir un FunctionalGroup spécifique à un protocole appelé Identification. Les paramètres de ce FunctionalGroup sont définis pour les types d'appareils PROFIBUS comme suit:

Tableau 10 – Attributs d'identification pour les types d'appareils PROFIBUS

BrowseName	DataType	Obligatoire/facultatif
Ident_Number	UInt16	Obligatoire
MANUFACTURER_ID	UInt16	Obligatoire
ORDER_ID	String	Facultatif
SERIAL_NUMBER	String	Facultatif
HARDWARE_REVISION	UInt16	Facultatif
SOFTWARE_REVISION	String	Facultatif
REV_COUNTER	UInt16	Facultatif
PROFILE_ID	UInt16	Facultatif
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	UInt16	Facultatif
IM_VERSION	ByteString	Facultatif
IM_SUPPORTED	UInt16	Facultatif

Les instances de BaseDataVariable, sauf Ident_Number, doivent être créées à partir des déclarations de VARIABLE avec des identificateurs qui correspondent aux noms d'exploration énumérés dans le Tableau 10. Les instances Ident_Number de BaseDataVariable doivent être créées à partir de l'attribut Ident_Number de fichier GSD.

5.5 Éléments de topologie

5.5.1 Définition de ConnectionPoint

Afin de prendre en charge les différents besoins d'ingénierie de topologie réseau relatifs aux différentes couches physiques utilisées par PROFIBUS DP et PROFIBUS PA, deux types différents de ConnectionPoint doivent être définis.

Le type de ConnectionPoint Profibus_DP doit être utilisé pour paramétrer les points d'accès réseau PROFIBUS DP. Le type de ConnectionPoint Profibus_DP est un sous-type du type abstrait ConnectionPointType défini dans l'IEC 62541-100. Le Tableau 11 spécifie les valeurs permises des attributs ConnectionPoint pour le type de protocole Profibus_DP.

Tableau 11 – Type ConnectionPoint pour Profibus_DP

Attribut	Valeur				
BrowseName	ConnectionPoint_Profibus_DP				
IsAbstract	False				
Références	NodeClass	BrowseName	DataType	TypeDefinition	ModellingRule
Sous-type du ConnectionPointType défini dans l'IEC 62541-100.					
HasProperty	Variable	Address	Byte	PropertyType	Obligatoire

Le type de ConnectionPoint Profibus_DP doit être décrit par un élément EDD contenu dans un Paquetage FDI relatif aux appareils de communication qui peut piloter un réseau PROFIBUS DP. Les propriétés réelles ConnectionPoint sont déclarées par des constructions de VARIABLE regroupées dans une COLLECTION appelée ConnectionPoint.

```
COMPONENT ConnectionPoint_Profibus_DP
{
    LABEL "PROFIBUS DP Connection Point";
```

```

CLASSIFICATION NETWORK_CONNECTION_POINT;
CAN_DELETE FALSE;
PROTOCOL Profibus_DP;
CONNECTION_POINT ConnectionPoint
}

VARIABLE Address
{
    LABEL "Station address";
    HELP "Address of the PROFIBUS slave";
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(1)
    {
        INITIAL_VALUE 126;
        MIN_VALUE 0;
        MAX_VALUE 126;
    }
    HANDLING READ & WRITE;
}

```

```

COLLECTION ConnectionPoint
{
    LABEL "PROFIBUS DP Connection Point data";
    MEMBERS
    {
        CONNECTION_POINT_ADDRESS, Address;
    }
}

```

Le type de ConnectionPoint Profibus_PA doit être utilisé pour paramétrer les points d'accès réseau PROFIBUS PA. Le type de ConnectionPoint Profibus_PA est un sous-type du type abstrait ConnectionPointType défini dans l'IEC 62541-100. Le Tableau 12 spécifie les valeurs permises des attributs ConnectionPoint pour le type de protocole Profibus_PA.

Tableau 12 – Type ConnectionPoint pour Profibus_PA

Attribut	Valeur				
BrowseName	ConnectionPoint_Profibus_PA				
IsAbstract	False				
Références	NodeClass	BrowseName	Data Type	TypeDefinition	ModellingRule
Sous-type du ConnectionPointType défini dans l'IEC 62541-100.					
HasProperty	Variable	Address	Byte	PropertyType	Obligatoire

Les valeurs permises pour la Propriété Address sont 0...126.

Le type de ConnectionPoint Profibus_PA doit être décrit par un élément EDD contenu dans un Paquetage FDI relatif aux appareils de communication qui peut piloter un réseau PROFIBUS PA. Les propriétés réelles ConnectionPoint sont déclarées par des constructions de VARIABLE regroupées dans une COLLECTION appelée ConnectionPoint.

```

COMPONENT ConnectionPoint_Profibus_PA
{
    LABEL "PROFIBUS PA Connection Point";
    CLASSIFICATION NETWORK_CONNECTION_POINT;
    CAN_DELETE FALSE;
    PROTOCOL Profibus_PA;
}

```

```

VARIABLE Address
{
    LABEL "Station address";
    HELP "Address of the PROFIBUS slave";
    CLASS DEVICE;
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(1)
    {
        INITIAL_VALUE 126;
        MIN_VALUE 0;
        MAX_VALUE 126;
    }
    HANDLING READ & WRITE;
}

```

```
COLLECTION ConnectionPoint
{
    LABEL "PROFIBUS PA Connection Point data";
    MEMBERS
    {
        CONNECTION_POINT_ADDRESS, Address;
    }
}
```

5.5.2 Définition de l'appareil de communication

Conformément à l'IEC 62769-7, chaque Paquetage de communication FDI doit contenir un élément EDD décrivant l'appareil de communication. Le code source EDDL ci-après est un exemple décrivant un Serveur de communication.

```
COMPONENT Profibus_Communication_Server
{
    LABEL "PROFIBUS communication server";
    PRODUCT_URI "urn:PROFIBUS International:PROFIBUS Communication Server";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMPONENT;
    COMPONENT_RELATIONS
    {
        Profibus_Communication_Device_Setup
    }
}
```

```
COMPONENT_RELATION Profibus_Communication_Device_Setup
{
    LABEL "Relation between Device and communication device";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    COMPONENTS
    {
        Profibus_Communication_Device{AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 4;
}
```

Conformément à l'IEC 62769-7, chaque Paquetage de communication FDI doit contenir au moins un élément EDD décrivant au moins un composant appareil de communication. Le code source EDDL ci-après est un exemple décrivant un appareil de communication PROFIBUS DP:

```
COMPONENT Profibus_Communication_Device
{
    LABEL "PROFIBUS communication device";
    CAN_DELETE TRUE;
    CLASSIFICATION NETWORK_COMPONENT;
    COMPONENT_RELATIONS { Profibus_Service_Provider_Relation }
    BYTE_ORDER BIG_ENDIAN;
}
```

```
COMPONENT_RELATION Profibus_Service_Provider_Relation
{
    LABEL "Relation to communication service provider";
    RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
    COMPONENTS
    {
        Profibus_Service_Provider{AUTO_CREATE 1;}
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 1;
}
```

Dans un appareil de communication réel, la valeur "ConnectionPoint_Profibus_DP" a besoin d'être adaptée en fonction du protocole pris en charge et des définitions correspondantes de points de connexions données en 5.5. La valeur de l'attribut BYTE_ORDER doit être positionnée en fonction du protocole.

5.5.3 Définition du fournisseur de service de communication

Conformément à l'IEC 62769-7, chaque Paquetage de communication FDI doit contenir au moins un élément EDD qui décrit au moins un composant fournisseur de service de communication. Le code source EDDL ci-après est un exemple décrivant un composant fournisseur de service communication PROFINET IO:

La référence du composant ConnectionPoint_Profibus_DP correspond à la définition de point de connexion relatif en 5.5. La valeur de l'attribut BYTE_ORDER doit être positionnée en fonction du protocole.

```
COMPONENT Profibus_Service_Provider
{
  LABEL "PROFIBUS communication service provider";
  CAN_DELETE TRUE;
  CLASSIFICATION NETWORK_COMMUNICATION_SERVICE_PROVIDER;
  COMPONENT_RELATIONS
  {
    Profibus_Service_Provider_Connection_Point_Relation
  }
  BYTE_ORDER BIG_ENDIAN; // EDDL extension
}

COMPONENT_RELATION Profibus_Service_Provider_Connection_Point_Relation
{
  LABEL "Relation between communication service provider and Connection Point";
  RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
  ADDRESSING {Address}
  COMPONENTS
  {
    ConnectionPoint_Profibus_DP{ AUTO_CREATE 1;}
  }
  MINIMUM_NUMBER 1;
  MAXIMUM_NUMBER 1;
}
```

5.5.4 Définition du réseau

Conformément à l'IEC 62769-7, chaque Paquetage de communication FDI doit contenir au moins un élément EDD qui décrit les contraintes de configuration de réseau utilisant la construction "component".

```
COMPONENT Network_Profibus_DP
{
  LABEL "PROFIBUS DP Network";
  CAN_DELETE TRUE;
  CLASSIFICATION NETWORK;
  COMPONENT_RELATIONS
  {
    Profibus_DP_Network_Connection_Point_Relation
  }
}

COMPONENT_RELATION Profibus_DP_Network_Connection_Point_Relation
{
  LABEL "Relation between network and Connection Point";
  RELATION_TYPE CHILD_COMPONENT;
  ADDRESSING {Address}
  COMPONENTS
  {
```

```

        ConnectionPoint_Profibus_DP
    }
    MINIMUM_NUMBER 1;
    MAXIMUM_NUMBER 32;
}

```

5.6 Méthodes

5.6.1 Méthodes pour les Serveurs de communication FDI

5.6.1.1 Généralités

Le Modèle d'Information contenu dans un Serveur de communication doit mettre en œuvre des services selon les signatures de méthode décrites en 5.6.1.

5.6.1.2 Connect

Signature:

```

Connect (
    [in]   ByteString      CommunicationRelationId,
    [in]   byte            Address,
    [in]   UInt16          ManufacturerId,
    [out]  Int32            ServiceError);

```

Le Tableau 13 donne la description des arguments.

Tableau 13 – Arguments de la méthode Connect

Argument	Description
CommunicationRelationId	La valeur d'argument contient le nodeId du ConnectionPoint qui représente la connexion entre un appareil et un réseau physique directement connecté au matériel du Serveur de communication FDI. Le nodeId permet de trouver la relation directe parent-enfant.
Address	Le nom d'argument doit correspondre au nom d'attribut correspondant défini pour le ConnectionPoint qui est décrit par un élément EDD correspondant spécifié en 5.5. La valeur d'argument contient l'adresse réseau de l'appareil.
ManufacturerId	L'argument doit correspondre à la BaseDataVariable MANUFACTURER_ID qui est organisée dans le FunctionalGroup "Identification" (voir 5.4.3).
ServiceError	0: OK/exécution terminée, connexion établie avec succès -1: Echec de la connexion/annulée par l'appelant -3: Echec de la connexion/appareil introuvable -4: Echec de la connexion/adresse d'appareil non valide -5: Echec de la connexion/identification d'appareil non valide

5.6.1.3 Disconnect

Signature:

```

Disconnect (
    [in]   ByteString      CommunicationRelationId,
    [out]  Int32            ServiceError);

```

Le Tableau 14 donne la description des arguments.

Tableau 14 – Arguments de la méthode Disconnect

Argument	Description
CommunicationRelationId	La valeur d'argument contient le nodeId du ConnectionPoint qui représente la connexion entre un appareil et un réseau physique directement connecté au matériel du Serveur de communication FDI. Le nodeId permet de trouver la relation directe parent-enfant.
ServiceError	0: OK/déconnexion effectuée avec succès -1: Echec de la déconnexion/aucune relation de communication existante -2: Echec de la déconnexion/identifiant de relation de communication non valide

5.6.1.4 Transfer**Signature**

```

Transfer (
    [in]   ByteString      CommunicationRelationId,
    [in]   String          OPERATION,
    [in]   unsigned char   SLOT,
    [in]   unsigned char   INDEX,
    [in]   ByteString      REQUEST,
    [out]  ByteString      REPLY,
    [out]  ByteString      RESPONSE_CODES,
    [out]  Int32            ServiceError);
    
```

Le Tableau 15 donne la description des arguments.

Tableau 15 – Arguments de la méthode Transfer

Argument	Description
CommunicationRelationId	La valeur d'argument contient le nodeId du ConnectionPoint représentant la connexion entre un appareil et un réseau physique au sein du Modèle d'Information.
OPERATION	La valeur d'argument indique le sens du transfert de données. Les valeurs permises sont "READ" et "WRITE".
SLOT	Le nom d'argument doit concorder avec la COMMAND correspondante – nom d'attribut SLOT. La valeur d'argument doit provenir de la valeur d'attribut de COMMAND – attribut SLOT de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
INDEX	Le nom d'argument doit concorder avec la COMMAND correspondante – nom d'attribut INDEX. La valeur d'argument doit provenir de la valeur d'attribut de COMMAND – attribut INDEX de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
REQUEST	Le nom d'argument doit concorder avec le nom de sous-élément REQUEST de la COMMAND correspondante. Le train d'octets présenté à travers l'argument est créé à partir des définitions fournies par l'élément REQUEST de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
REPLY	Le nom d'argument doit concorder avec le nom de sous-élément REPLY de la COMMAND correspondante. Le train d'octets retourné par l'argument s'applique aux définitions fournies par l'élément REPLY de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
RESPONSE_CODES	Le nom d'argument doit concorder avec le nom de sous-élément RESPONSE_CODES de la COMMAND. La valeur d'argument achemine les octets de réponse de service de communication spécifique à PROFIBUS.
ServiceError	0: OK/exécution terminée, REPLY et RESPONSE_CODES contiennent les résultats -1: Echec du transfert/annulé par l'appelant -3: Echec du transfert/aucune relation de communication existante -4: Echec du transfert/identifiant de relation de communication non valide -5: Echec du transfert/contenu sendData non valide -6: Echec du transfert/format receiveData non valide

5.6.1.5 GetPublishedData

Cette méthode n'est pas prise en charge par PROFIBUS.

5.6.1.6 SetAddress

Signature

```
SetAddress (
    [in]  byte      OldAddress,
    [in]  byte      NewAddress,
    [out] Int32      ServiceError);
```

Le Tableau 16 donne la description des arguments.

Tableau 16 – Arguments de la méthode SetAddress

Argument	Description
OldAddress	La valeur d'argument contient l'adresse actuelle de l'appareil. Les valeurs permises sont 0...126.
NewAddress	La valeur d'argument contient la nouvelle adresse d'un appareil. Les valeurs permises sont 0...125.
ServiceError	0: OK/exécution terminée avec succès -1: Echec de SetAddress/annulé par l'appelant -3: Echec de SetAddress/non initialisé -4: Echec de SetAddress/non connecté à un réseau -5: Echec de SetAddress/aucun appareil correspondant à oldAddress n'a été trouvé -6: Echec de SetAddress/erreur d'adresse en double -7: Echec de SetAddress/l'appareil n'a pas accepté la nouvelle adresse -8: Echec de SetAddress/oldAddress non valide (en termes de syntaxe, de type de données, de format des données, etc.) -9: Echec de SetAddress/newAddress non valide (en termes de syntaxe, de type de données, de format des données, etc.) -10: Echec de SetAddress/impossible à l'état connecté

5.6.1.7 Scan

La signature de méthode spécifiée dans l'IEC 62769-7 s'applique. Le schéma topologyScanResult correspondant est spécifié à l'Article A.2.

5.6.1.8 ResetScan

La signature de méthode spécifiée dans l'IEC 62769-7 s'applique.

5.6.2 Méthodes pour les passerelles

5.6.2.1 Généralités

Les signatures de méthode définies en 5.6.2 s'appliquent. Les méthodes doivent être mises en œuvre dans l'élément EDD (voir l'IEC 62769-4) contenu dans un Paquetage FDI relatif à une Passerelle contenant les définitions d'appareils de communication.

5.6.2.2 Connect

Le paragraphe 5.6.2.2 décrit la mise en œuvre spécifique aux Passerelles PROFIBUS du service Connect spécifié dans l'IEC 62769-7.

```

METHOD BeginConnect(
    DD_String          CommunicationRelationId,
    unsigned char       Address,
    unsigned int        DeviceID,
    unsigned long       ServiceID,
    unsigned long       &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD EndConnect(
    DD_String          CommunicationRelationId,
    unsigned long       ServiceID,
    unsigned long       &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD CancelConnect(
    DD_String          CommunicationRelationId,
    unsigned long       ServiceID,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

```

Le Tableau 17 donne la description des arguments.

Tableau 17 – Arguments du service Connect

Argument	Description
CommunicationRelationId	La valeur d'argument contient le nodeId du ConnectionPoint qui représente la connexion entre un appareil et un réseau physique directement connecté au matériel du Serveur de communication FDI. Le nodeId permet de trouver la relation directe parent-enfant.
Address	Le nom d'argument doit correspondre au nom d'attribut correspondant défini pour le ConnectionPoint qui est décrit par un élément EDD correspondant spécifié en 5.5. La valeur d'argument contient l'adresse réseau de l'appareil.
ManufacturerId	L'argument doit correspondre à la BaseDataVariable MANUFACTURER_ID qui est organisée dans le FunctionalGroup "Identification" (voir 5.4.3).
ServiceId	Le code de transaction de service établit la relation entre la demande de service et la réponse correspondante.
DelayForNextCall	La valeur spécifie un délai en ms pour limiter le cycle d'invocation EndConnect qui ne doit pas être plus rapide que la valeur spécifiée dans la valeur d'argument.
ServiceError	1: OK/fonction démarrée de façon asynchrone, le résultat doit être interrogé avec EndConnect 0: OK/exécution terminée, connexion établie avec succès -1: Echec de la connexion/annulée par l'appelant -2: Echec de l'appel/ID de service inconnu -3: Echec de la connexion/appareil introuvable -4: Echec de la connexion/adresse d'appareil non valide -5: Echec de la connexion/identification d'appareil non valide

5.6.2.3 Disconnect

Le paragraphe 5.6.2.3 décrit la mise en œuvre spécifique à PROFIBUS du service Disconnect spécifié dans l'IEC 62769-7.

```
METHOD Disconnect(  
    DD_String CommunicationRelationId,  
    long    &ServiceError)  
{  
    ACCESS ONLINE;  
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}  
}
```

Tous les arguments de la méthode Disconnect sont décrits dans le Tableau 14.

5.6.2.4 Transfer

Le paragraphe 5.6.2.4 décrit la mise en œuvre spécifique à PROFIBUS du service Transfer spécifié dans l'IEC 62769-7.

```

METHOD BeginTransfer (
    DD_String          CommunicationRelationId,
    DD_STRING          OPERATION,
    unsigned char      char SLOT,
    unsigned char      char INDEX,
    DD_String          REQUEST,
    DD_String          &REPLY,
    DD_String          &RESPONSE_CODES
    unsigned long      ServiceId,
    unsigned long      &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD EndTransfer (
    DD_String          CommunicationRelationId,
    DD_String          &REPLY,
    DD_String          &RESPONSE_CODES
    unsigned long      ServiceId,
    unsigned long      &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

METHOD CancelTransfer (
    DD_String          CommunicationRelationId,
    DD_String          &REPLY,
    DD_String          &RESPONSE_CODES
    unsigned long      ServiceId,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

```

Le Tableau 18 donne la description des arguments.

Tableau 18 – Arguments de la méthode Transfer

Argument	Description
CommunicationRelationId	La valeur d'argument contient le nodeId du ConnectionPoint représentant la connexion entre un appareil et un réseau physique au sein du Modèle d'Information.
OPERATION	La valeur d'argument indique le sens du transfert de données. Les valeurs permises sont "READ" et "WRITE".
SLOT	Le nom d'argument doit concorder avec la COMMAND correspondante – nom d'attribut SLOT. La valeur d'argument doit provenir de la valeur d'attribut de COMMAND – attribut SLOT de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
INDEX	Le nom d'argument doit concorder avec la COMMAND correspondante – nom d'attribut INDEX. La valeur d'argument doit provenir de la valeur d'attribut de COMMAND – attribut INDEX de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
REQUEST	Le nom d'argument doit concorder avec le nom de sous-élément REQUEST de la COMMAND correspondante. Le train d'octets présenté à travers l'argument est créé à partir des définitions fournies par l'élément REQUEST de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
REPLY	Le nom d'argument doit concorder avec le nom de sous-élément REPLY de la COMMAND correspondante. Le train d'octets retourné par l'argument s'applique aux définitions fournies par l'élément REPLY de la COMMAND correspondante qui doit être traitée.
RESPONSE_CODES	Le nom d'argument doit concorder avec le nom de sous-élément RESPONSE_CODES de la COMMAND. La valeur d'argument achemine les octets de réponse de service de communication spécifique à PROFIBUS.
ServiceId	Le code de transaction de service établit la relation entre la demande de service et la réponse correspondante.
DelayForNextCall	La valeur spécifie un délai en ms pour limiter le cycle d'invocation EndTransfer qui ne doit pas être plus rapide que la valeur spécifiée dans la valeur d'argument.
ServiceError	1: OK/fonction démarrée de façon asynchrone, le résultat doit être interrogé avec EndTransfer 0: OK/exécution terminée, ReceivedData contient le résultat –1: Echec du transfert/annulé par l'appelant –2: Echec de l'appel/ID de service inconnu –3: Echec du transfert/aucune relation de communication existante –4: Echec du transfert/identifiant de relation de communication non valide –5: Echec du transfert/contenu sendData non valide –6: Echec du transfert/format receiveData non valide

5.6.2.5 GetPublishedData

Cette méthode n'est pas prise en charge dans PROFIBUS.

5.6.2.6 SetAddress

Le paragraphe 5.6.2.6 décrit la mise en œuvre spécifique à PROFIBUS du service SetAddress spécifié dans l'IEC 62769-7.

```

BeginSetAddress (
    unsigned char      OldAddress,
    unsigned char      NewAddress,
    unsigned long      ServiceId,
    unsigned long      &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

EndSetAddress (
    unsigned long      ServiceId,
    unsigned long      &DelayForNextCall,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

BeginSetAddress (
    unsigned long      ServiceId,
    long               &ServiceError)
{
    ACCESS ONLINE;
    DEFINITION{<Gateway specific implementation>}
}

```

Le Tableau 19 donne la description des arguments.

Tableau 19 – Arguments de la méthode SetAddress

Argument	Description
OldAddress	La valeur d'argument contient l'adresse actuelle de l'appareil. Les valeurs permises sont 0...126.
NewAddress	La valeur d'argument contient la nouvelle adresse d'un appareil. Les valeurs permises sont 0...125.
ServiceId	Le code de transaction de service établit la relation entre la demande de service et la réponse correspondante.
DelayForNextCall	La valeur spécifie un délai en ms pour limiter le cycle d'invocation EndTransfer qui ne doit pas être plus rapide que la valeur spécifiée dans la valeur d'argument.
ServiceError	1: OK/fonction démarrée de façon asynchrone, le résultat doit être interrogé avec EndSetAddress 0: OK/exécution terminée avec succès -1: Echec de SetAddress/annulé par l'appelant -2: Echec de l'appel/ID de service inconnu -3: Echec de SetAddress/non initialisé -4: Echec de SetAddress/non connecté à un réseau -5: Echec de SetAddress/aucun appareil correspondant à oldAddress n'a été trouvé -6: Echec de SetAddress/erreur d'adresse en double -7: Echec de SetAddress/l'appareil n'a pas accepté la nouvelle adresse -8: Echec de SetAddress/oldAddress non valide (en termes de syntaxe, de type de données, de format des données, etc.) -9: Echec de SetAddress/newAddress non valide (en termes de syntaxe, de type de données, de format des données, etc.) -10: Echec de SetAddress/impossible à l'état connecté

5.6.2.7 Scan

La signature de méthode spécifiée dans l'IEC 62769-7 s'applique. La Logique applicative de la passerelle PROFIBUS doit créer le résultat de balayage suivant l'IEC 62769-7. Les définitions ci-après doivent être présentes dans la déclaration de COMPONENT qui contient les définitions pour un appareil de communication. La structure de données correspond à celle qui est définie dans le schéma XML en 5.2. L'attribut SCAN_LIST dans la déclaration de COMPONENT doit faire référence à LIST TopologyScanResult.

```
VARIABLE DP_Address
{
    LABEL "Station address";
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(1);
}

VARIABLE DP_DeviceID
{
    LABEL "Device ID";
    TYPE UNSIGNED_INTEGER(2);
}

COLLECTION ScanItemType
{
    MEMBERS
    {
        DP_ADDRESS_ID, DP_Address;
        DP_DEVICE_ID, DP_DeviceID;
    }
}

LISTTopologyScanResult
{
    TYPE ScanItemType;
    CAPACITY 126;
}
```

5.6.2.8 ScanNext

La signature de méthode spécifiée dans l'IEC 62769-7 s'applique. La Logique applicative de la passerelle PROFIBUS doit créer le résultat de balayage suivant l'IEC 62769-7. La méthode ScanNext stocke le résultat dans des structures de données décrites pour la méthode Scan (voir 5.6.2.7).

Annexe A (normative)

Schéma du résultat de balayage topologique

A.1 Généralités

Le schéma du résultat de balayage de topologie spécifié à l'Annexe A décrit l'argument de la Méthode Scan au format spécifique à PROFIBUS `topologyScanResult`. Le contenu et la structure du document XML doivent correspondre au concept conçu de Modèle d'Information pour décrire une topologie afin de permettre une concordance générique entre des appareils physiques connectés au réseau et le Modèle d'Information hébergé par le Serveur FDI.

A.2 Network

L'élément suivant est utilisé pour retourner le résultat de balayage correspondant au Modèle d'Information décrit dans l'IEC 62769-5.

Le schéma XML pour un élément Network est:

```
<xs:element name="Network" type="PI:ProfibusNetworkT"/>
```

A.3 ProfibusNetworkT

Le type d'élément décrit le résultat de balayage complet pour un seul réseau, à cause de la méthode de balayage qui est fournie par instance d'un "Appareil de communication" qui existe en relation biunivoque (1:1) avec une instance de réseau.

Le schéma XML pour un type ProfibusNetworkT est:

```
<xs:complexType name="ProfibusNetworkT">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="ConnectionPoint"
      type="PI:ProfibusConnectionPointT" maxOccurs="unbounded"/>
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
```

Les éléments d'un type ProfibusNetworkT sont décrits dans le Tableau A.1

Tableau A.1 – Eléments de ProfibusNetworkT

Elément	Description
ConnectionPoint	L'élément ConnectionPoint contient l'adresse et l'identification de l'appareil connecté au réseau qui a été détecté au cours des opérations de balayage de bus.

A.4 ProfibusConnectionPointT

Le schéma XML pour un type ProfibusConnectionPointT est:

```
<xs:complexType name="ProfibusConnectionPointT">
  <xs:sequence>
```

```

    <xs:element name="Identification"
      type="PI:ProfibusIdentificationT"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="Address" type="PI:ProfibusAddressT"
    use="required"/>
</xs:complexType>

```

Les attributs d'un type ProfibusConnectionPointT sont décrits dans le Tableau A.2.

Tableau A.2 – Attributs de ProfibusConnectionPointT

Attribut	Description
Address	La valeur d'attribut contient l'adresse de l'appareil connecté au réseau.

Les éléments d'un type ProfibusConnectionPointT sont décrits dans le Tableau A.3.

Tableau A.3 – Eléments de ProfibusConnectionPointT

Elément	Description
Identification	Les données d'élément contiennent les données d'identification du type d'appareil. En comparaison au Modèle d'Information (voir l'IEC 62541-100), le ConnectionPoint ne contient pas les données d'identification du type d'appareil et ne s'y réfère pas non plus. Mais pour aider le système Hôte FDI à trouver le paquetage qui correspond à l'appareil connecté, ce schéma associe l'identification du type d'appareil avec le ConnectionPoint.

A.5 ProfibusIdentificationT

Le contenu de l'élément correspond au "FunctionalGroup Identification".

Le schéma XML pour un type ProfibusIdentificationT est:

```

<xs:complexType name="ProfibusIdentificationT">
  <xs:attribute name="Ident_Number" type="xs:unsignedShort"
    use="required"/>
  <xs:attribute name="MANUFACTURER_ID" type="xs:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="ORDER_ID" type="xs:string" use="optional"/>
  <xs:attribute name="SERIAL_NUMBER" type="xs:string"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="HARDWARE_REVISION" type="xs:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="SOFTWARE_REVISION" type="xs:string"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="REV_COUNTER" type="xs:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="PROFILE_ID" type="xs:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="PROFILE_SPECIFIC_TYPE" type="xs:unsignedShort"
    use="optional"/>
  <xs:attribute name="IM_VERSION" type="xs:string" use="optional"/>
  <xs:attribute name="IM_SUPPORTED" type="xs:unsignedShort"
    use="optional"/>
</xs:complexType>

```

Les attributs d'un type ProfibusIdentificationT sont décrits dans le Tableau A.4.

Tableau A.4 – Attributs de ProfibusIdentificationT

Attribut	Description
Ident_Number	Voir Tableau 10
MANUFACTURER_ID	Voir Tableau 10
ORDER_ID	Voir Tableau 10
SERIAL_NUMBER	Voir Tableau 10
HARDWARE_REVISION	Voir Tableau 10
SOFTWARE_REVISION	Voir Tableau 10
REV_COUNTER	Voir Tableau 10
PROFILE_ID	Voir Tableau 10
PROFILE_SPECIFIC_TYPE	Voir Tableau 10
IM_VERSION	Voir Tableau 10
IM_SUPPORTED	Voir Tableau 10

A.6 ProfibusAddressT

Le schéma XML pour un type ProfibusAddressT est:

```
<xs:simpleType name="ProfibusAddressT">
  <xs:restriction base="xs:unsignedByte">
    <xs:minInclusive value="0"/>
    <xs:maxInclusive value="126"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

Annexe B (normative)

Paramètres du service Transfer

B.1 Généralités

Les services d'accès direct spécifiés dans l'IEC 62769-2 permettent au Plugiciel d'Interface Utilisateur (UIP) d'échanger directement des données avec l'appareil. L'échange direct des données signifie que les données échangées entre un appareil et un UIP peuvent ne pas être reflétées dans le Modèle d'Information. L'interface IDirectAccess définie dans l'IEC 62769-5 correspond aux services d'accès direct définis dans l'IEC 62769-2. Les fonctions BeginTransfer et EndTransfer définies par l'interface IDirectAccess ont besoin d'acheminer des informations spécifiques à un protocole. Les spécificités d'un protocole doivent être saisies dans un document XML.

B.2 sendData

L'élément décrit ci-après contient les données qui doivent être soumises par l'intermédiaire de l'argument sendData défini par la fonction BeginTransfer de l'interface IDirectAccess.

Le schéma XML pour un élément sendData est:

```
<xs:element name="sendData" type="PI:TransferSendDataT"/>
```

B.3 xsreceiveData

L'élément décrit ci-après contient les données qui sont retournées par l'intermédiaire de la valeur de retour définie par la fonction EndTransfer de l'interface IDirectAccess.

Le schéma XML pour un élément reçu est:

```
<xs:element name="receiveData" type="PI:TransferResultDataT"/>
```

B.4 xsTransferSendDataT

Il s'agit d'un type complexe qui définit le format des données du paramètre de service qui doit être appliqué pour transférer l'argument SendData défini.

Le schéma XML pour un type TransferSendDataT est:

```
<xs:complexType name="TransferSendDataT">
  <xs:attribute name="OPERATION" type="PI:OperationT"
    use="required"/>
  xs
    <xs:attribute name="SLOT" type="xs:unsignedShort" use="required"/>
  xs <xs:attribute name="INDEX" type="xs:unsignedShort" use="required"/>
  xs <xs:attribute name="REQUEST" type="xs:hexBinary" use="required"/>
  xs</xs:complexType>
```

Les attributs d'un type TransferSendDataT sont décrits dans le Tableau B.1.

Tableau B.1 – Attributs de TransferSendDataT

Attribut	Description
OPERATION	L'attribut correspond à l'argument OPERATION de la méthode Transfer.
SLOT	L'attribut correspond à l'argument SLOT de la méthode Transfer.
INDEX	L'attribut correspond à l'argument INDEX de la méthode Transfer.
REQUEST	L'attribut correspond à l'argument REQUEST de la méthode Transfer.

B.5 TransferResultDataT

Il s'agit d'un type complexe qui définit le format des données du paramètre de service qui doit être appliqué pour transférer la valeur de retour receivedData définie.

```
<xs:complexType name="TransferResultDataT">
  <xs:attribute name="REPLY" type="xs:hexBinary" use="required"/>
  <xs:attribute name="RESPONSE_CODES" type="xs:hexBinary"
    use="required"/>
</xs:complexType>
```

Les attributs d'un type TransferResultDataT sont décrits dans le Tableau B.2.

Tableau B.2 – Attributs de TransferResultDataT

Attribut	Description
REPLY	L'attribut correspond à l'argument REPLY de la méthode Transfer.
RESPONSE_CODES	L'attribut correspond à l'argument RESPONSE_CODES de la méthode Transfer.

B.6 OperationT

Un type simple qui définit les opérations de service possibles.

Le schéma XML pour un type d'énumération OperationT est:

```
<xs:simpleType name="OperationT">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="READ"/>
    <xs:enumeration value="WRITE"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

Bibliographie

IEC 61804-3³, *Blocs fonctionnels (FB) pour les procédés industriels – Partie 3: Langage de description électronique de produit (EDDL)*

ISO/IEC 11578, *Information technology – Open Systems Interconnection – Remote Procedure Call (RPC)* (disponible en anglais seulement)

PI Order No.: 3.042:2009, *PROFIBUS – Profile for Process Control Devices* <www.PROFIBUS.com> (disponible en anglais seulement)

PI Order No.: 3.502:2009, *Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions* <www.PROFIBUS.com> (disponible en anglais seulement)

REC-xml-20081126, Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition) – W3C Recommendation 26 November 2008 <<http://www.w3.org/TR/xml/>> (disponible en anglais seulement)

³ A paraître.

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