

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device tool (FDT) interface specification –
Part 1: Overview and guidance**

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62453-1:2016



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

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

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device tool (FDT) interface specification –
Part 1: Overview and guidance**

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.05; 35.110

ISBN 978-2-8322-3745-8

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	8
3.1 Terms and definitions.....	8
3.2 Abbreviations	13
3.3 Conventions.....	14
4 FDT overview	14
4.1 State of the art.....	14
4.2 Objectives of FDT	15
4.2.1 General features.....	15
4.2.2 Device and module manufacturer benefits	15
4.2.3 System manufacturer and integrator benefits	16
4.2.4 Other applications	16
4.3 FDT model	16
4.3.1 General	16
4.3.2 Frame Applications	18
4.3.3 Device Type Manager.....	19
4.3.4 Communication Channel concept.....	20
4.3.5 Presentation object.....	22
5 Structure of the IEC 62453 series	22
5.1 Structure overview	22
5.2 Part 2 – Concepts and detailed description	24
5.3 Parts 3xy – Communication profile integration	24
5.3.1 General	24
5.3.2 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 1.....	25
5.3.3 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2.....	25
5.3.4 Communication profile integration – IEC 61784 CP 3/1 and 3/2	25
5.3.5 Communication profile integration – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and 3/6.....	25
5.3.6 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 6.....	25
5.3.7 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 9.....	25
5.3.8 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 15.....	25
5.4 Parts 4z – Object model integration profiles	26
5.4.1 General	26
5.4.2 Object model integration profile – Common object model (COM)	26
5.4.3 Object model integration profile – Common language infrastructure (CLI)	26
5.5 Parts 51-xy/52-xy – Communication profile implementation.....	26
5.5.1 General	26
5.5.2 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 1.....	26
5.5.3 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 2.....	26
5.5.4 Communication profile implementation – IEC 61784 CP 3/1 and 3/2	27
5.5.5 Communication profile implementation – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and 3/6.....	27

5.5.6	Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 6.....	27
5.5.7	Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 9.....	27
5.5.8	Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 15.....	27
5.6	Parts 6z – DTM styleguides	27
5.6.1	General	27
5.6.2	Device Type Manager (DTM) styleguide for common object model	27
5.6.3	Field Device Tool (FDT) styleguide for common language infrastructure	27
6	Relation of the IEC 62453 series to other standardization activities	27
7	Migration to DTM	31
8	How to read IEC 62453.....	32
8.1	Architecture	32
8.2	Dynamic behavior	32
8.3	Structured data types.....	33
8.4	Fieldbus communication.....	33
Annex A (informative)	UML notation.....	34
A.1	General.....	34
A.2	Class diagram.....	34
A.3	Statechart diagram.....	36
A.4	Use case diagram	37
A.5	Sequence diagram	38
Annex B (informative)	Implementation policy.....	39
Bibliography		40
Figure 1	– Different tools and fieldbuses result in limited integration.....	15
Figure 2	– Full integration of all devices and modules into a homogeneous system.....	16
Figure 3	– General architecture and components	17
Figure 4	– FDT software architecture	19
Figure 5	– General FDT client/server relationship	20
Figure 6	– Typical FDT channel architecture	21
Figure 7	– Channel/parameter relationship.....	22
Figure 8	– Structure of the IEC 62453 series	23
Figure 9	– Standards related to IEC 62453 in an automation hierarchy	28
Figure 10	– Standards related to IEC 62453 – Grouped by purpose	31
Figure 11	– DTM implementations.....	32
Figure A.1	– Note.....	34
Figure A.2	– Class	34
Figure A.3	– Association	34
Figure A.4	– Composition.....	35
Figure A.5	– Aggregation	35
Figure A.6	– Dependency.....	35
Figure A.7	– Abstract class, generalization and interface	35
Figure A.8	– Multiplicity	36
Figure A.9	– Elements of UML statechart diagrams.....	36

Figure A.10 – Example of UML state chart diagram.....	37
Figure A.11 – UML use case syntax	37
Figure A.12 – UML sequence diagram	38
Table 1 – Overview of related standards	29

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62453-1:2016

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIELD DEVICE TOOL (FDT) INTERFACE SPECIFICATION –**Part 1: Overview and guidance****FOREWORD**

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

International Standard IEC 62453-1 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition: introduction of a new implementation technology (defined in IEC 62453-42).

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

CDV	Report on voting
65E/333/CDV	65E/393A/RVC

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

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

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

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

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

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

Enterprise automation requires two main data flows: a “vertical” data flow from enterprise level down to the field devices including signals and configuration data, and a “horizontal” communication between field devices operating on the same or different communication technologies.

With the integration of fieldbuses into control systems, there are a few additional tasks to be performed. They may result in a large number of fieldbus- and device-specific tools in addition to system and engineering tools. Integration of these tools into higher-level system-wide planning or engineering tools is an advantage. In particular, for use in extensive and heterogeneous control systems, typically in the area of the process industry, the unambiguous definition of engineering interfaces that are easy to use for all those involved is of great importance.

Several different manufacturer specific tools are used. The data in these tools are often invisible data islands from the viewpoint of system life-cycle management and plant-wide automation.

To ensure the consistent management of a plant-wide control and automation technology, it is important to fully integrate fieldbuses, devices and sub-systems as a seamless part of a wide range of automation tasks covering the whole automation life-cycle.

IEC 62453 provides an interface specification for developers of FDT (Field Device Tool) components to support function control and data access within a client/server architecture. The availability of this standard interface facilitates development of servers and clients by multiple manufacturers and supports open interoperation.

A device or module-specific software component, called a DTM (Device Type Manager) is supplied by a manufacturer with the related device type or software entity type. Each DTM can be integrated into engineering tools via defined FDT interfaces. This approach to integration is in general open for all fieldbuses and thus supports integration of different devices and software modules into heterogeneous control systems.

The IEC 62453 common application interface supports the interests of application developers, system integrators, and manufacturers of field devices and network components. It also simplifies procurement, reduces system costs and helps manage the lifecycle. Significant savings are available in operating, engineering and maintaining the control systems.

The objectives of the IEC 62453 series are to support:

- universal plant-wide tools for life-cycle management of heterogeneous fieldbus environments, multi-manufacturer devices, function blocks and modular sub-systems for all automation domains (e.g. process automation, factory automation and similar monitoring and control applications);
- integrated and consistent life-cycle data exchange within a control system including its fieldbuses, devices, function blocks and modular sub-systems;
- simple and powerful manufacturer-independent integration of different automation devices, function blocks and modular sub-systems into the life-cycle management tools of a control system.

The FDT concept supports planning and integration of monitoring and control applications, it does not provide a solution for other engineering tasks such as “electrical wiring planning”, “mechanical planning”. Plant management subjects such as “maintenance planning”, “control optimization”, “data archiving”, are not part of this FDT standard. Some of these aspects may be included in future editions of FDT publications.

FIELD DEVICE TOOL (FDT) INTERFACE SPECIFICATION –

Part 1: Overview and guidance

1 Scope

This part of IEC 62453 presents an overview and guidance for the IEC 62453 series. It

- explains the structure and content of the IEC 62453 series (see Clause 5);
- provides explanations of some aspects of the IEC 62453 series that are common to many of the parts of the series;
- describes the relationship to some other standards.

2 Normative references

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

IEC 61158 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61784 (all parts), *Industrial communication networks – Profiles*

3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions

For the purposes of this document the following terms, definitions, abbreviations and conventions apply.

3.1 Terms and definitions

3.1.1

actor

coherent set of roles that users of use cases play when interacting with these use cases

Note 1 to entry: An actor has one role for each use case with which it communicates.

[SOURCE: ISO/IEC 19501:2005, 4.11.2.1]

3.1.2

address

communication protocol specific access identifier

3.1.3

application

software functional unit that is specific to the solution of a problem in industrial-process measurement and control

Note 1 to entry: An application may be distributed among resources, and may communicate with other applications.

3.1.4**business object**

object representing specific behavior (e.g. DTM, BTM and channel)

Note 1 to entry: The term business object has been defined originally as part of the design pattern three-tier architecture, where the business object is part of the business layer.

3.1.5**Block Type Manager****BTM**

specialized DTM to manage and handle a block

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.6**communication**

fieldbus protocol specific data transfer

3.1.7**Communication Channel**

access point for communication to field device

3.1.8**configuration**

system created by configuring the plant components and the topology

3.1.9**configure**

setting parameters at the instance data as well as the logical association of plant components to build up the plant topology (off-line)

Note 1 to entry: See also parameterize (3.1.38).

3.1.10**connection**

established data path for communication with a selected device

3.1.11**data**

set of parameter values

3.1.12**data type**

defined set of data objects of a specified data structure and a set of permissible operations, such that these data objects act as operands in the execution of any one of these operations

[SOURCE: ISO 2382-15.04.01:1999]

3.1.13**DCS manufacturer****system manufacturer**

manufacturer of the control system

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.14**device**

independent physical entity of an automation system capable of performing specified functions in a particular context and delimited by its interfaces

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.29, modified – the note has been deleted]

3.1.15

field device

networked independent physical entity of an automation system capable of performing specified functions in a particular context and delimited by its interfaces

[SOURCE: IEC 61375-3-3:2012, 3.1.3]

3.1.16

device manufacturer

manufacturer of fieldbus devices

3.1.17

device type

device characterization based on abstract properties such as manufacturer, fieldbus protocol, device type identifier, device classification, version information or other information

Note 1 to entry: The scope of such characterizations can vary depending on the properties that are used in the definition of such a set and is manufacturer specific for each DTM.

3.1.18

distributed system

FDT objects that jointly are executed on different PCs in a network

Note 1 to entry: The implementation of such a distributed system is vendor specific (for example: DTM and Presentation are executed on different PCs or DTMs are executed in a multi-user system on different PCs).

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.19

documentation

human readable information about a device instance

Note 1 to entry: This may be electronic information in a database.

3.1.20

Device Type Manager

DTM

software component containing device-specific application software

Note 1 to entry: The DTM is a generic class and means "Type Manager". The D is kept because the acronym is well-known in the market.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.21

DTM device type

software module for a particular device type within the DTM

Note 1 to entry: A DTM may contain one or more DTM device types.

3.1.22

entity

particular thing, such as a person, place, process, object, concept, association, or event

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.31]

3.1.23

Frame Application

FDT runtime environment

3.1.24**FDT model**

interface specification for objects and object behavior in a monitoring and control system

3.1.25**function**

specific purpose of an entity or its characteristic action

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.44]

3.1.26**Generic DTM**

DTM which interprets device type or domain specific device descriptions and provides the FDT interfaces

Note 1 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.27**hardware**

physical equipment, as opposed to programs, procedures, rules and associated documentation

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.49]

3.1.28**implementation**

development phase in which the hardware and software of a system become operational

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.51]

3.1.29**instantiation**

creation of an instance of a specified type

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.57]

3.1.30**interface**

shared boundary between two functional units, defined by functional characteristics, signal characteristics, or other characteristics as appropriate

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-25]

3.1.31**Interpreter DTM**

Generic DTM which interprets device descriptions

3.1.32**mapping**

set of features or attributes having defined correspondence with the members of another set

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.66]

3.1.33**multi-user environment**

environment which allows operation by more than one user

3.1.34

network

all of the media, connectors, repeaters, routers, gateways and associated node communication elements by which a given set of communicating devices are interconnected

Note 1 to entry: In this document network is used to express that one or more interconnected fieldbus systems with different protocols can be applied.

[SOURCE: IEC 61158-1:2014, 3.1.5]

3.1.35

nested communication

communication using a hierarchy of communication systems

3.1.36

operation

well-defined action that, when applied to any permissible combination of known entities, produces a new entity

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.73]

3.1.37

parameter

variable that is given a constant value for a specified application and that may denote the application

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.75]

3.1.38

parameterize

setting parameters in a device or a block or an object

Note 1 to entry: See configure (3.1.9).

3.1.39

persistent data

stored data that is preserved through shutdown/restart and maintenance activities

3.1.40

Process Channel

representation of process value and its properties

3.1.41

service

functional capability of a resource which can be modeled by a sequence of service primitives

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.87]

3.1.42

session

instance of user interactions within the FDT model

3.1.43

synchronization

synchronization of data depending on the context where used

Note 1 to entry: For example, synchronization can occur between the DTM and the device or between several DTM instances having a reference to the same instance data.

3.1.44 system

set of interrelated elements considered in a defined context as a whole and separated from their environment

Note 1 to entry: Elements of a system may be natural or man-made material objects, as well as modes of thinking and the results thereof (for example forms of organization, mathematical methods, and programming languages).

Note 2 to entry: The system is considered to be separated from the environment and other external systems by an imaginary surface, which can cut the links between them and the considered system.

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-08, modified – some notes have been deleted]

3.1.45 transient data

temporary data which have not been stored (while configuring or parameterizing)

3.1.46 type

software element which specifies the common attributes shared by all instances of the type

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.99]

3.1.47 variable

software entity that may take different values, one at a time

Note 1 to entry: The values of a variable are usually restricted to a certain data type.

Note 2 to entry: Variables are described as input variables, output variables, and internal variables.

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.102]

3.1.48 use case

class specification of a sequence of actions, including variants, that a system (or other entity) can perform, interacting with actors of the system

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.26]

3.2 Abbreviations

BTM	Block Type Manager	
CLI	Common Language Infrastructure	
COM	Component Object Model	[IEC 62541-1]
CP	Communication profile	[IEC 61784-1]
CPF	Communication profile family	[IEC 61784-1]
DCS	Distributed control system	[IEC 62351-2]
DD	Device description	
DTM	Device Type Manager	
ERP	Enterprise resource planning	
FA	Frame Application	
FB	Function block	[IEC 61784-3-3]
FDT	Field device tool	
GUI	Graphical user interface	
ID	Identifier	

IDL	Interface definition language	[ISO/IEC 24775]
I/O	Input/output	
IT	Information technology	[IEC 80001-2-1]
MES	Manufacturing execution systems	
OEM	Original equipment manufacturer	[IEC 62402]
OLE	Object Linking and Embedding	[IEC 61970-2]
OPC	Open connectivity via open standards (originally: OLE for Process Control)	[IEC 61970-2]
PC	Personal computer	[IEC 62481-1]
PLC	Programmable logic controller	[IEC 61131-1]
SCADA	Supervisory, control and data acquisition	[IEC 62443-1-1]
UML	Unified modeling language	[ISO/IEC 19501]
UUID	Universal unique identifier	[IEC 62755]
XML	Extensible markup language	[IEC 61970-2]

3.3 Conventions

The conventions for UML notation used in the IEC 62453 series are defined in Annex A.

4 FDT overview

4.1 State of the art

In industrial automation, a control system often comprises many binary and analog input/output signals transmitted via a communication network. Numerous field devices provided by different manufacturers have to be included in the network by direct connection or I/O multiplex units. Many applications use more than 100 different field device types from various device manufacturers.

Each device has specific configuration and parameterization functions to support its designed task. These device-specific properties and settings have to be taken into consideration when configuring a fieldbus coupler and bus communication for the device. The device presence and its capability have to be made known to the control system. Device input and output signals and function block services need to be effectively integrated into the planning of the control system.

In the absence of a common interface standard, the large number of different device types and suppliers within a control system project makes the configuration task difficult and time-consuming. Various different tools have to be used (see Figure 1). The user requirement for consistency of data, documentation and application configurations can only be guaranteed by intensive and costly system testing.

A common location for service and diagnostic tasks in the control system does not fully cover the functional capabilities of available fieldbus devices nor does it guarantee that different device or module-specific tools can be integrated into other system software tools. Typically, device-specific tools can only be connected directly to a specific fieldbus or directly to a specific field device type.

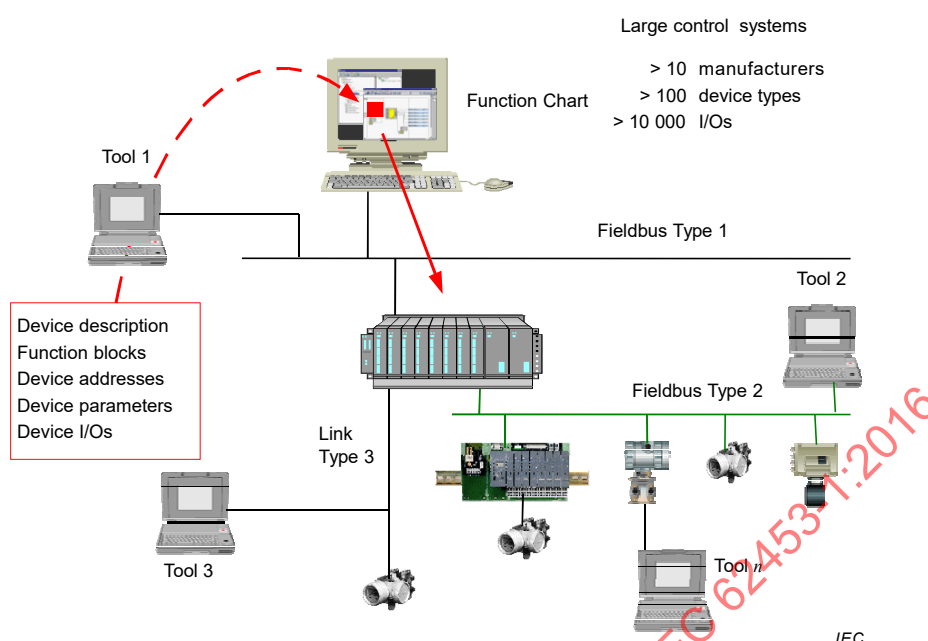


Figure 1 – Different tools and fieldbuses result in limited integration

4.2 Objectives of FDT

4.2.1 General features

Full integration of fieldbus devices or modules into automation systems requires a communication path from central engineering or operator terminals via the system and fieldbuses to the individual field devices.

FDT supports:

- central facilities for planning, diagnostics and service with direct access to all devices;
- integrated, consistent configuration and documentation of the automation system, its fieldbuses and devices;
- organization of common data for the automation system and the field devices;
- central data management and data security;
- simple, fast integration of different device and module types into the automation system.

Integration of field devices into the engineering systems of automation technology can cover a small set of configuration, service and diagnostic functions as well as a large set of functions.

4.2.2 Device and module manufacturer benefits

Figure 2 shows how FDT technology allows integration of individual device and module properties, including specific characteristics and special features for different device and module types. Planning and service tools provided by the manufacturer can be integrated as device or module-specific software components into the engineering system. The manufacturer is able to define the configuration, service and diagnostic functions and also to design the appearance of devices and modules in the engineering environment of the automation system.

This reduces the costs for the manufacturer, as one standardized software component is able to support configuration, service and diagnostic functions for the device in any automation system. It also eliminates frequent project-specific or control system-specific adaptations, which have to be developed and maintained for multiple device and module types in the absence of a standard.

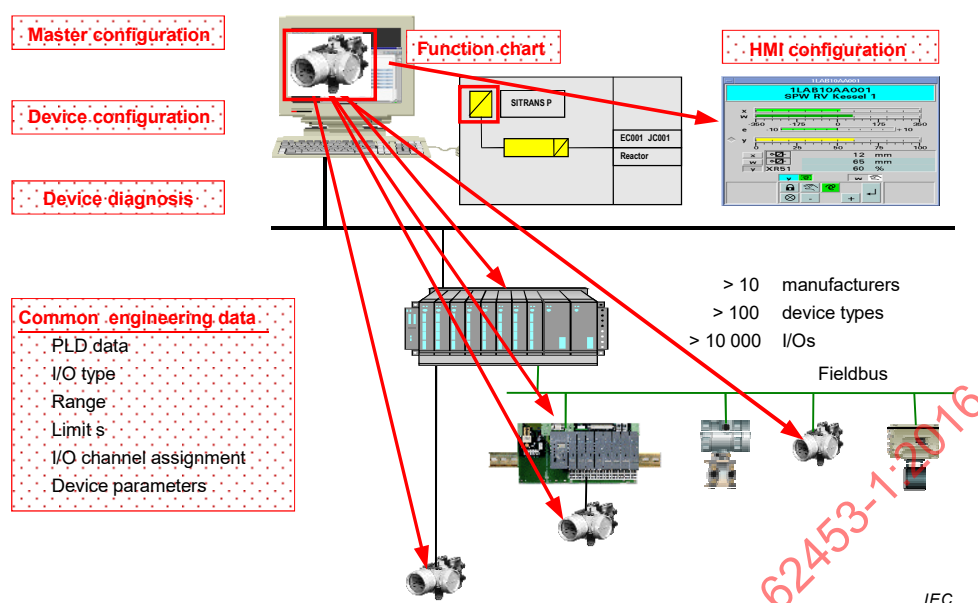


Figure 2 – Full integration of all devices and modules into a homogeneous system

4.2.3 System manufacturer and integrator benefits

The control system manufacturer or integrator has to implement the defined interfaces for the integration of all fieldbus devices and modules only once. Manufacturer-specific and/or device-specific implementations and their maintenance are eliminated.

4.2.4 Other applications

Although FDT is primarily designed to control device functionality and for accessing data to configure parts of the control system, FDT interfaces can be used in many places within an application. At the lowest level, they can get raw data from the devices and modules in a SCADA, DCS or PLC to configure the bus master. At a higher level the Frame Application can start device-specific diagnosis applications via the DTM. The architecture and design make it possible to build and to integrate scalable DTMs, where the functionality depends on the capabilities of the device.

4.3 FDT model

4.3.1 General

FDT facilitates the interaction between device-specific software components, fieldbus interface-specific software components and host systems (see Figure 3).

- The device-specific software components are called Device Type Managers (DTMs).
- The fieldbus interface-specific software components are called Communication Channels.
- The host systems are called Frame Applications.

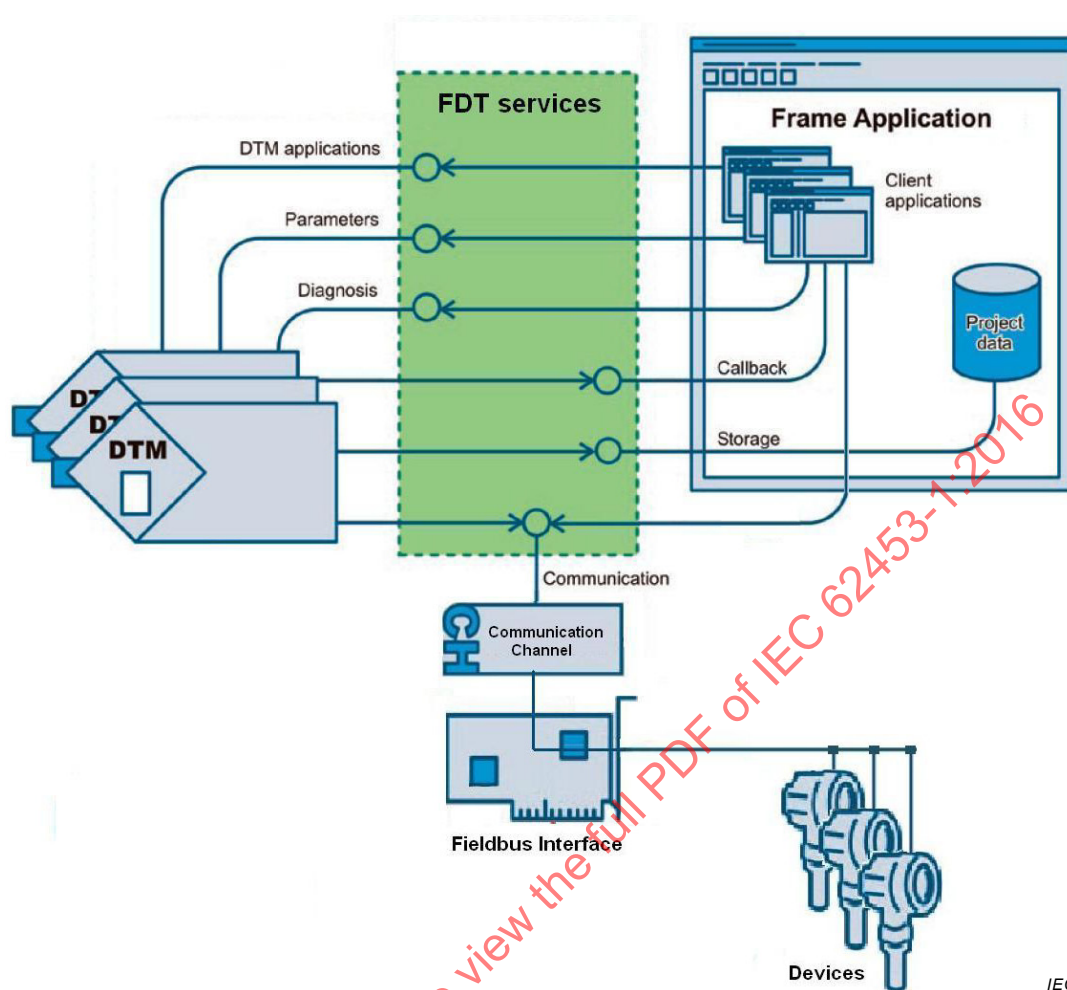


Figure 3 – General architecture and components

A Frame Application provides the runtime environment for the DTMs. Typically, the Frame Application comprises client applications that use DTMs, a database for persistent storage of device data, and a Communication Channel to the field devices. Client applications are single applications focusing on specific aspects such as configuration, observation, channel assignment, and using the service provided by the DTMs.

A DTM encapsulates device-specific software applications and protocol specific definitions. Thus a Frame Application is able to handle any type of device by integrating corresponding DTMs without the need for device or fieldbus specific knowledge.

Device and module-specific software components are of several types to cover integration of products commonly used in automation systems. DTM objects can, for example, represent normal measurement and control devices. There are specializations of DTMs which represent:

- software entities or function blocks that are movable and may be hosted by different modules in a network, also known as Block DTM (BTM) objects;
- modular equipment combinations, such as I/O stations with plug in boards to provide combinations of I/O and control functions also known as Module DTM objects.

A Communication Channel represents the entry point to a fieldbus or point-to-point communication. It provides fieldbus interface independent services. In general, the protocol specific services are mapped to the services provided by the channel. The services may be used by the Frame Application or a DTM to exchange data with a connected device or to initiate a function (e.g. identification request, device reset, broadcast, etc.).

FDT defines the services each of the components has to provide and the data which they exchange. The services are defined in a fieldbus independent way, but some exchange fieldbus specific data. The content and data format for manufacturer independent fieldbuses is defined in the IEC 62453-3xy specifications defining the protocol profile integration in FDT. FDT also enables manufacturers to define their own content and data formats, for example for a manufacturer specific fieldbus or point-to-point communication.

The main features of the FDT concept are:

- Frame Application is the representation of the host tool where the DTMs are interacting with the control system, maintenance or engineering application;
- DTM is the main concept and can be applied for simple devices but also for modular devices, software components (function block);
- nested communication is provided to meet the requirement of heterogeneous and hierarchical networks where the intelligent field devices are connected. This is the background for various communication parts in the standard;
- graphical interfaces are provided to provide interactive access to the functionality of the intelligent field devices and its DTM to human beings. These aspects are represented by so called presentation objects.

4.3.2 Frame Applications

Frame Applications provide the runtime environment for the FDT system. Depending on the intended use Frame Applications may have different appearances (e.g. standalone configuration and engineering system). The following general requirements apply to all Frame Applications:

- device and module-specific knowledge is not necessary;
- ability to manage all DTM instances and store instance data;
- ability to manage and create DTM communications and connections (including any necessary message routing);
- guarantee of system-wide consistent configuration;
- enables multi-user and server/client operation (optional);
- takes care of data versions and consistency.

FDT is a specification to facilitate the interaction between device-specific objects (i.e. presentation and DTM) and the Frame Application. This is shown in Figure 4.

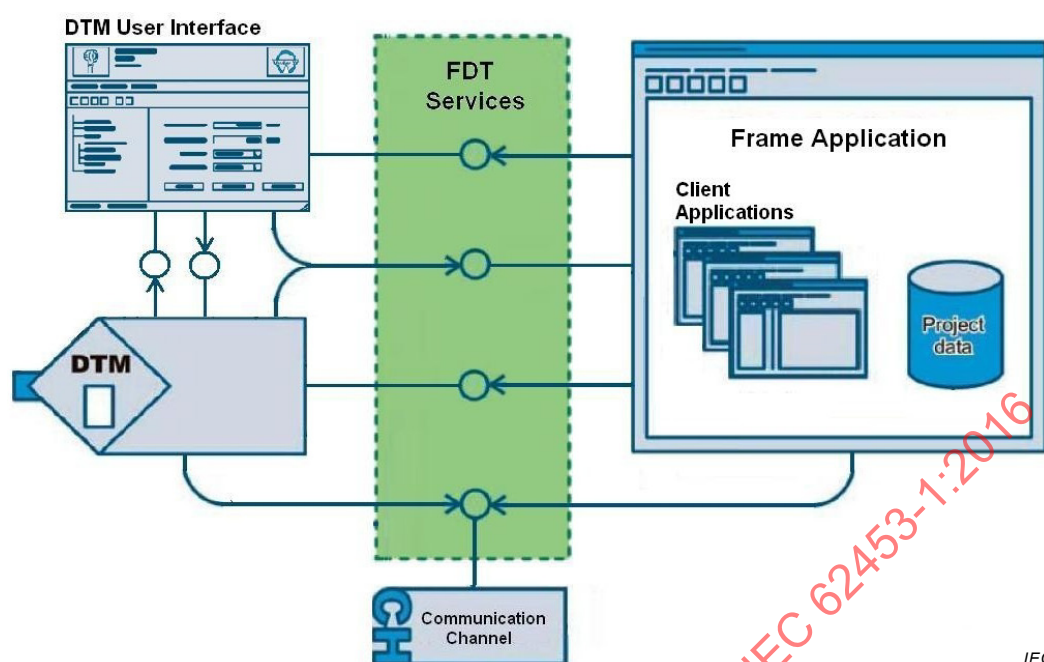


Figure 4 – FDT software architecture

A Frame Application provides the runtime environment for device-specific objects. Typically, the Frame Application comprises client applications that use DTMs, a database for persistent storage of device data, and a communication link to the field devices.

Client applications are single applications focusing on specific aspects such as configuration, observation, channel assignment, and using the functionality provided by the DTM as a server.

NOTE The IEC 62453 series distinguishes between the specification of the interactions between objects (e.g. Frame Applications and DTMs) and the implementation technology for the implementation of those objects. It specifies only the behavior that the objects are expected to provide to client applications that use them.

4.3.3 Device Type Manager

DTM objects are supplied by the device manufacturer together with the device. The following properties are characteristic for the DTM:

- generally not a standalone tool;
- graphical user interfaces as defined by this specification;
- all rules of the device are known;
- all user dialogs are contained;
- user interface (multilingual including help system);
- parameter validity check (also depending on other device-specific parameters);
- automatic generation of dependent parameters;
- processing sequences are defined for complex calibration, and setup procedures where needed;
- reading and writing of parameters from/to the field device;
- diagnostic functions customized for the device;
- provision of the type-specific data for establishment of communication;
- provision of device/instance-specific data, for example to be used in function planning;
- device or instance specific documentation;

- no direct connection to any other device;
- no information on the engineering environment;
- support for one or more device types.

Each device manufacturer chooses the number and range of functions for a DTM, as required by the functional capabilities of the device(s) it supports. A DTM covers at least one field device. DTMs can, however, also cover device families (for example, pressure transmitters) or the entire product range of a manufacturer. Communication (via the various bus systems of a control system) and data management are handled via the interfaces of the engineering tool or of the Communication DTMs.

DTMs may be provided as specific DTMs or as Generic DTMs. Specific DTMs are developed specifically for a device or a device family. Generic DTMs may support devices according to a device profile or by integrating a device description (e.g. DD or FDI device package).

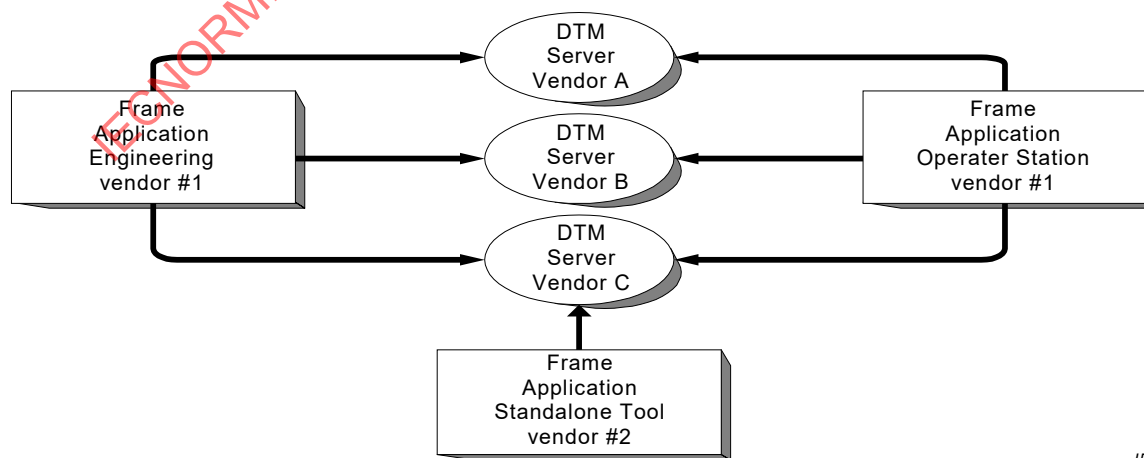
Within the framework of overall system planning or plant management, a DTM shall always be integrated into the appropriate engineering tool. To avoid data consistency problems, parallel access by standalone tools and the system's engineering tool to access the same devices are not recommended. Parallel standalone operation may be implemented in special cases for example when migrating from a standalone tool to a DTM.

A DTM is installed as a component of an engineering tool or any other application that manages the device instances, and provides the communication mechanisms as well as supports the component with device-specific tasks. In the following, those applications are referred to as 'Frame Applications'.

4.3.4 Communication Channel concept

The IEC 62453 series specifies the FDT objects and their interfaces which support interaction between a Frame Application and a device or module-specific application called a DTM. Frame Applications can be engineering tools, operator stations or standalone tools. The Frame Applications act as clients and the DTMs act as servers.

DTMs can be connected to monolithic Frame Applications or to distributed Frame Applications based on different components provided by one or more manufacturers. Frame Applications can manage and integrate multiple DTMs provided by one or more manufacturers (see Figure 5).



IEC

Figure 5 – General FDT client/server relationship

DTMs are composed of a server object and accompanying objects; this represents the device and block as viewed from an external application. The server object represents the accessible set of device and block functionality.

There are two different types of channels, the Communication Channel and the Process Channel.

The Communication Channel object provides access to the fieldbus and is communication technology dependent.

The Process Channel provides information about the I/O values of a device or module (e.g. access, units, range and label). This information is needed for the client application to provide the correct context of the parameter for visualization.

The DTM representing the device, block or module behavior uses the Communication Channel for data transactions (i.e. DTMs are communication clients). Assuming that a device is directly connected to a fieldbus the FDT object hierarchy is as shown in Figure 6 on the right side. The DTM communicates to the device using the Communication Channel. If the device is plugged to a communication hierarchy (Figure 6 left side) this hierarchy is represented at the software side using appropriate FDT objects. Each fieldbus is represented by a Communication Channel and the crossover between the fieldbuses by appropriate objects, in this example a gateway DTM. The device DTM does not recognize the underlying communication hierarchy. According to this model, the device DTM maintains the functionality of the device and the used Communication Channel object supports external communication.

The DTM provides the Process Channel for semantic information about the I/O parameters (i.e. DTMs are information servers). The DTM provides the semantic information to the application using the Process Channel.

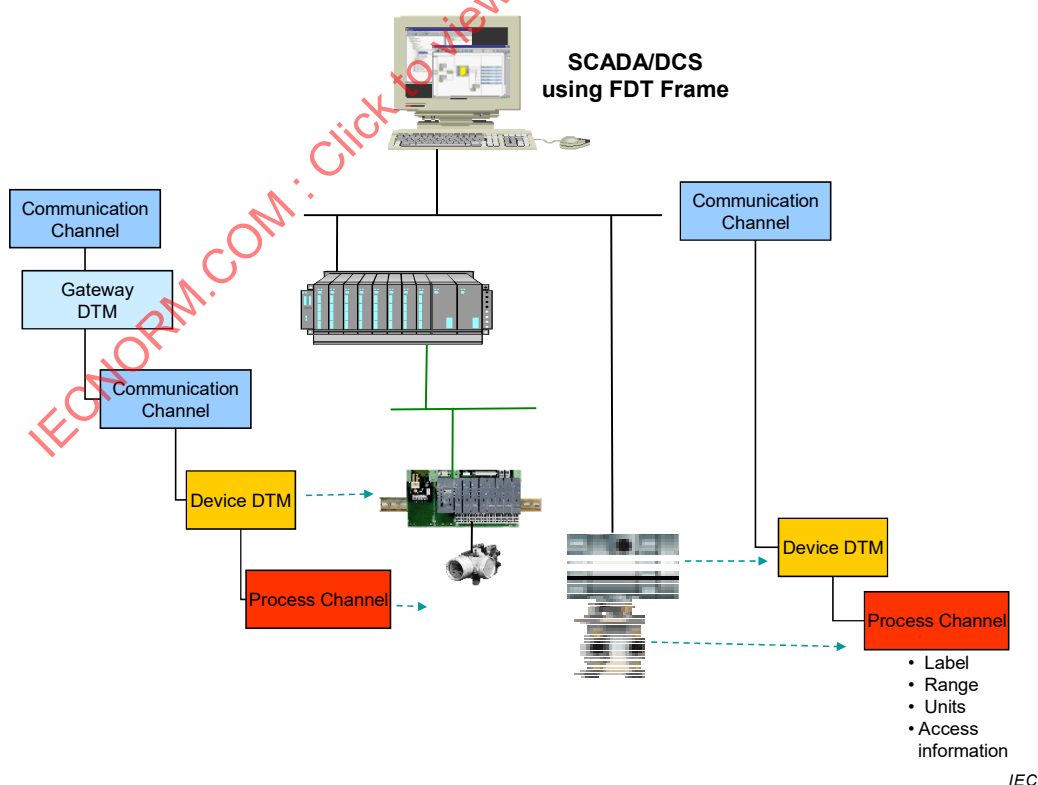


Figure 6 – Typical FDT channel architecture

Each Process Channel provides information to access and interpret about device-specific I/O values (e.g. data types, ranges, alarms, etc) (see Figure 7).

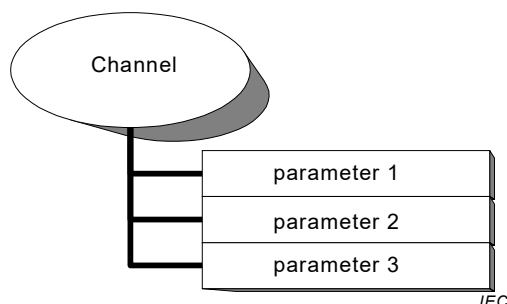


Figure 7 – Channel/parameter relationship

These I/O value-related parameters contain all the information a Frame Application needs for the integration of the I/O data of a device. In general, Process Channels carrying the parameters to describe the I/O data are not the data sources – they are just representations for them. These parameters should be thought of as simply specifying the address of the data, not as the actual source of the data that the address references.

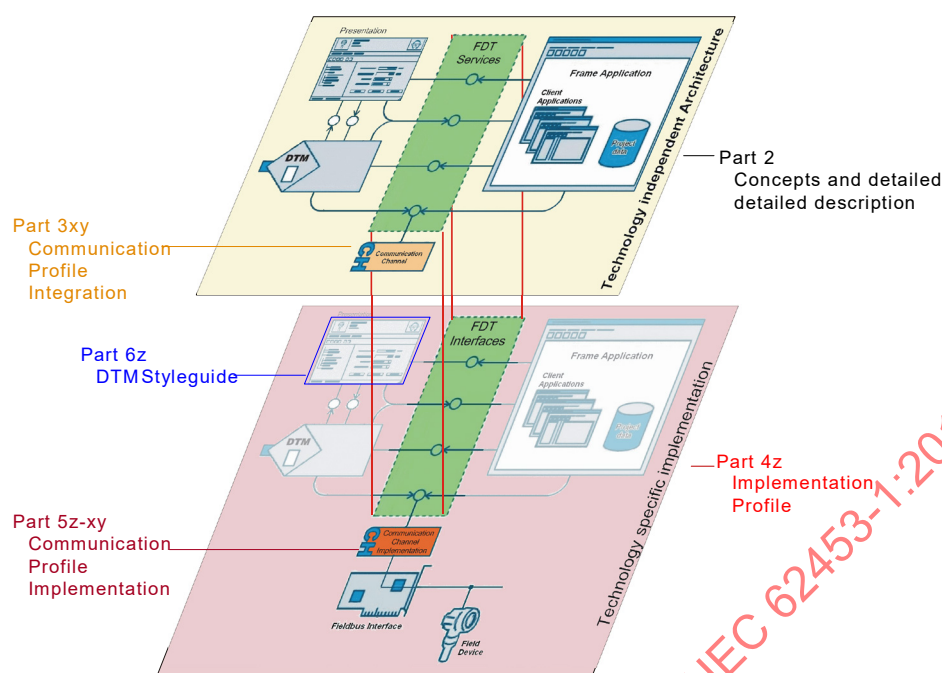
4.3.5 Presentation object

The presentation object provides an optional graphical user interface for the DTM, BTM and Communication Channel. The presentation object can be integrated into the GUI of the Frame Application or it can be an object that runs outside of the GUI of the Frame Application (e.g. a standalone executable).

5 Structure of the IEC 62453 series

5.1 Structure overview

In addition to this overview, the FDT interface specification has several parts as shown in Figure 8.



IEC

Figure 8 – Structure of the IEC 62453 series

The FDT interface specification describes interfaces between device-specific objects (DTM and presentation object), client applications (within the Frame Application) and the FDT channel (communication functions). The interfaces are based on services, which carry the commands and information required by the client-server interactions.

The IEC 62453 series is structured to separate the objects, client applications and channel service specifications from their mapping to any specific implementation technology.

Separate parts of the IEC 62453 series are used as follows:

- concepts and details of objects and services are specified in Part 2;
- communication profile integration for different communication services is specified in Parts 3xy;
- object model integration profiles implementation technologies are specified in Parts 4x;
- communication implementation for common object model for different communication services is specified in Parts 5z-xy.

The IEC 62453 series includes the following parts:

- | | |
|-------------|--|
| Part 1: | <i>Overview and guidance</i> |
| Part 2: | <i>Concepts and detailed description</i> |
| Part 301: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CPF 1</i> |
| Part 302: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2</i> |
| Part 303-1: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CP 3/1 and CP 3/2</i> |
| Part 303-2: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and CP 3/6</i> |
| Part 306: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CPF 6</i> |
| Part 309: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CPF 9</i> |
| Part 315: | <i>Communication profile integration – IEC 61784 CPF 15</i> |
| Part 41: | <i>Object model integration profile – Common object model</i> |

Part 42:	<i>Object model integration profile – Common Language Infrastructure</i>
Part 51-10:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 1</i>
Part 51-20:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 2</i>
Part 51-31:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CP 3/1 and CP 3/2</i>
Part 51-32:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and CP 3/6</i>
Part 51-60:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 6</i>
Part 51-90:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 9</i>
Part 51-150:	<i>Communication implementation for common object model – IEC 61784 CPF 15</i>
Part 52-10:	<i>Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CPF 1</i>
Part 52-20:	<i>Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CPF 2</i>
Part 52-31:	<i>Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CP 3/1 and CP 3/2</i>
Part 52-32:	<i>Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and CP 3/6</i>
Part 52-90:	<i>Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CPF 9</i>
Part 52-150:	<i>Communication implementation for common language infrastructure – IEC 61784 CPF 15</i>
Part 61:	<i>Device Type Manager (DTM) Styleguide for common object model</i>
Part 62:	<i>Field Device Tool (FDT) Styleguide for common language infrastructure</i>

The remainder of Clause 5 describes the principle content of the parts.

5.2 Part 2 – Concepts and detailed description

Part 2 is the FDT interface specification. It contains abstract specifications of all objects, their behavior, their interface services and interactions. IEC 62453-2 is normative.

5.3 Parts 3xy – Communication profile integration

5.3.1 General

IEC 62453-3xy specifies the communication service for an FDT application. Implementation of these features requires suitable profiles from appropriate technologies. These communication implementation profiles are specified in the related parts of IEC TR 62453-5xy.

The IEC 62453-3xy parts have normative content and at least one communication technology profile is required for a working implementation.

NOTE The initial specification includes several communication technology profiles and additional profiles can be added in future editions of this Part of IEC 62453.

5.3.2 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 1

IEC 62453-301 provides information for integrating FOUNDATION™ Fieldbus¹ technology into the FDT interface specification (IEC 62453-301).

5.3.3 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 2

IEC 62453-302 provides information for integrating CIP™² technology into the FDT interface specification (IEC 62453-302).

5.3.4 Communication profile integration – IEC 61784 CP 3/1 and 3/2

IEC 62453-303-1 provides information for integrating PROFIBUS³ technology into the FDT interface specification (IEC 62453-303-1).

5.3.5 Communication profile integration – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and 3/6

IEC 62453-303-2 provides information for integrating PROFINET³ technology into the FDT interface specification (IEC 62453-303-2).

5.3.6 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 6

IEC 62453-306 provides information for integrating INTERBUS®⁴ technology into the FDT interface specification (IEC 62453-306).

5.3.7 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 9

IEC 62453-309 provides information for integrating HART®⁵ technology into the FDT interface specification (IEC 62453-309).

5.3.8 Communication profile integration – IEC 61784 CPF 15

IEC 62453-315 provides information for integrating Modbus®⁶ technology into the FDT interface specification (IEC 62453-315).

¹ FOUNDATION™ Fieldbus is the trade name of the non-profit consortium Fieldbus Foundation . This information is given for the convenience of users of this part of IEC 62453 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.

² CIP™ is a trade name of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this part of IEC 62453 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 PROFIBUS and PROFINET are the trade names of the non-profit organization PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO). This information is given for the convenience of users of this part of IEC 62453 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.

⁴ "INTERBUS is the trade name of Phoenix Contact GmbH & Co. KG., control of trade name use is given to the non-profit organisation INTERBUS Club. This information is given for the convenience of users of this part of IEC 62453 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.

⁵ HART is the registered trade name of the HART Communication Foundation. This information is given for convenience of users of this part of IEC 62453 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.

⁶ Modbus is the trademark of Schneider Automation Inc. It is registered in the United States of America and other countries. This information is given for the convenience of users of this part of IEC 62453 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.

5.4 Parts 4z – Object model integration profiles

5.4.1 General

IEC 62453-2 specifies the object behavior requirements and client/server functions for an FDT application. Implementation of these features requires suitable profiles from appropriate technologies. These object implementation profiles are specified in various parts of IEC TR 62453-4z.

The IEC TR 62453-4z parts have informative content and explain the additions to IEC 62453-2, which are necessary to implement FDT based on a specific technology. Each Part 4z defines a specific technology, IEC TR 62453-41 specifies the implementation profile for a common object model technology.

5.4.2 Object model integration profile – Common object model (COM)

IEC TR 62453-41 contains all the details of the services provided by implementation technology dependent interfaces based on COM. IEC TR 62453-41 is informative and therefore a TR.

5.4.3 Object model integration profile – Common language infrastructure (CLI)

IEC TR 62453-42 contains all the details of the services provided by implementation technology dependent interfaces based on CLI. IEC TR 62453-42 is informative and therefore a TR.

5.5 Parts 51-xy/52-xy – Communication profile implementation

5.5.1 General

IEC TR 62453-51-xy and IEC TR 62453-52-xy parts specify the implementation syntax of the communication service for an FDT application. These communication implementation profiles are based on the communication services specified in various parts of IEC 62453-3xy.

The IEC TR 62453-51-xy parts provide implementation syntax based on IEC 62453-41.

The IEC TR 62453-52-xy parts provide implementation syntax based on IEC 62453-42.

The IEC TR 62453-51-xy and IEC TR 62453-52-xy parts have informative content and at least one implementation of a communication technology profile is required for a working implementation.

NOTE The specification includes several communication technology profiles and additional profiles can be added in future editions of IEC 62453-1.

5.5.2 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 1

IEC TR 62453-51-10 and IEC TR 62453-52-10 provide the syntax for integrating FOUNDATION™ Fieldbus technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-51-10 for COM integration and IEC TR 62453-52-10 for CLI integration).

5.5.3 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 2

IEC TR 62453-51-20 and IEC TR 62453-52-20 provide the syntax for integrating CIP™ technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-51-20 for COM integration and IEC TR 62453-52-20 for CLI integration).

5.5.4 Communication profile implementation – IEC 61784 CP 3/1 and 3/2

IEC TR 62453-51-31 and IEC TR 62453-52-31 provide the syntax for integrating PROFIBUS technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-51-31 for COM integration and IEC TR 62453-52-31 for CLI integration).

5.5.5 Communication profile implementation – IEC 61784 CP 3/4, CP 3/5 and 3/6

IEC TR 62453-51-32 and IEC TR 62453-52-32 provide the syntax for integrating PROFINET technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-51-32 for COM integration and IEC TR 62453-52-32 for CLI integration).

5.5.6 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 6

IEC TR 62453-51-60 provides the syntax for integrating INTERBUS® technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-506 for COM integration).

NOTE The syntax for integrating INTERBUS® into CLI is not defined yet.

5.5.7 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 9

IEC TR 62453-51-90 and IEC TR 62453-52-90 provide the syntax for integrating HART® technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-51-90 for COM integration and IEC TR 62453-52-90 for CLI integration).

5.5.8 Communication profile implementation – IEC 61784 CPF 15

IEC TR 62453-51-150 and IEC TR 62453-52-150 provide the syntax for integrating Modbus® technology into the FDT interface specification (IEC TR 62453-51-150 for COM integration and IEC TR 62453-52-150 for CLI integration).

5.6 Parts 6z – DTM styleguides

5.6.1 General

Besides the technical specifications provided in IEC 62453-2 and IEC TR 62453-4z guidelines are provided that support a consistent look and feel of DTMs.

The IEC TR 62453-6z parts have informative content and explain the additions to IEC 62453 which are necessary to implement a consistent look and feel based on a specific technology. Each Part 6z defines support for a specific technology, IEC TR 62453-61 specifies the style guide for the common object model technology, IEC TR 62453-62 specifies the style guide for the common language infrastructure technology.

5.6.2 Device Type Manager (DTM) styleguide for common object model

IEC TR 62453-61 contains all the details of the GUI design bases on the COM implementation technology. IEC TR 62453-61 is informative and a Technical Report.

5.6.3 Field Device Tool (FDT) styleguide for common language infrastructure

IEC TR 62453-62 contains all the details of the GUI design bases on the CLI implementation technology. IEC TR 62453-62 is informative and a Technical Report.

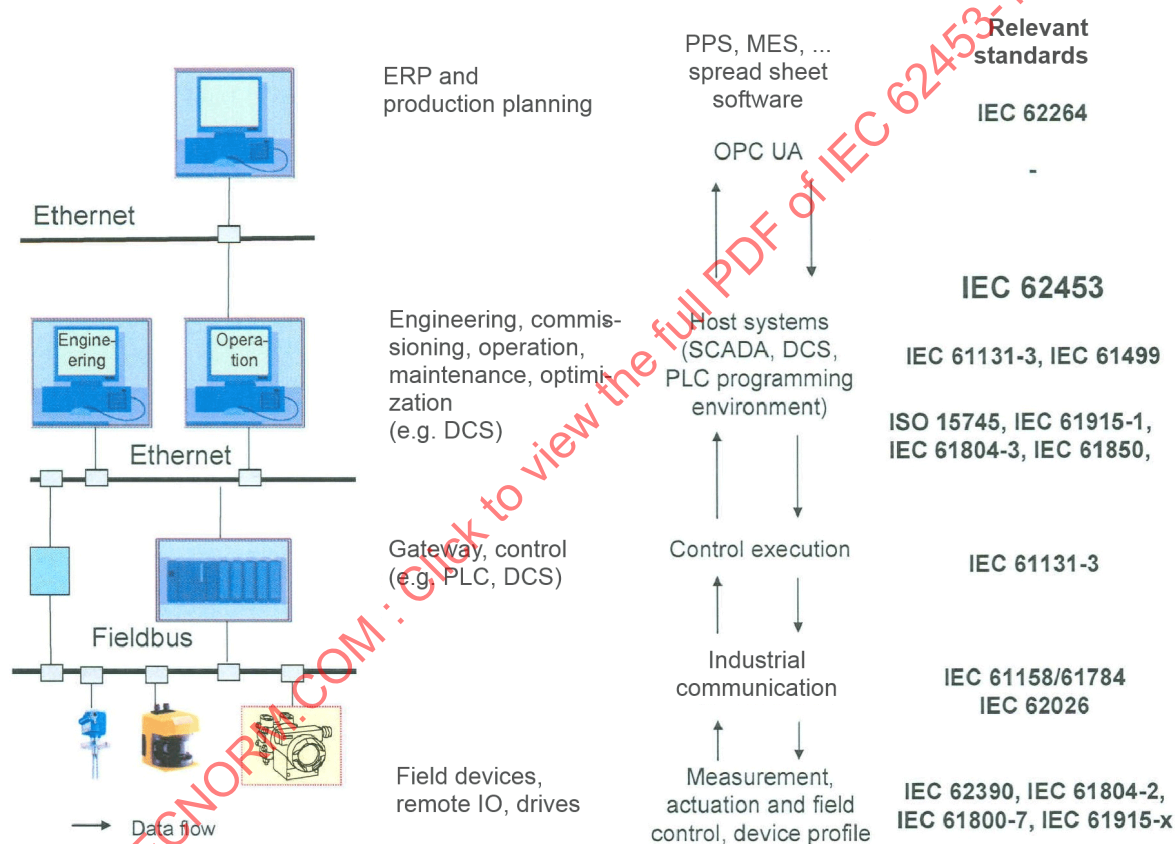
6 Relation of the IEC 62453 series to other standardization activities

Field devices and modules typically are integrated as components into an industrial automation system to perform the required application. The structure of an industrial automation system may be represented as a set of multiple hierarchical levels connected by communication systems as illustrated in Figure 9.

A communication system (e.g. a fieldbus) connects the field devices to the next level controllers, which are typically programmable logic controllers (PLCs) or distributed control systems (DCSs) or manufacturing execution systems (MESs). Since the engineering tools and the commissioning tools can access both the field devices and the controllers, these tools are also located at the controller level.

In larger automation systems the next level may be connected via a communication system such as Ethernet. This level contains complex visualization systems (HMI), central engineering tools and SCADA host systems. Multiple clusters of field devices (with or without a controller, as described above) can be connected with each other or to higher-level systems through communication networks such as fieldbus.

Additional levels may also be provided to support manufacturing execution system (MES), enterprise resource planning (ERP) and other information technology (IT) based systems with access to field devices indirectly via LANs and controllers or directly via routers.



IEC

Figure 9 – Standards related to IEC 62453 in an automation hierarchy

There are a number of standards related to communication and integration of field devices into automation systems. These standards are shown in Figure 9 at the levels that normally implement the functions or elements specified in the standard.

Device profiles in terms of parameter lists, function blocks or objects are usually intended to be implemented in field devices (IEC 61915-1, IEC 61800-7 series, IEC 61804-2 and IEC TR 62390). Industrial communication standards are covered by IEC 61158 and IEC 61784-1/IEC 61784-2 and in the IEC 62026 series. The IEC 61131 series covers languages for programmable controllers. The standards ISO 15745 series, IEC 61804-3, IEC 61915-1 and the IEC 61850 series cover description languages to represent field devices. Elements of both the IEC 61131 series and the IEC 61499 series can be used for design and programming of higher functions in operation, commissioning and maintenance stations.

The IEC 62453 series provides generic interfaces to various host applications needing to interact with field devices and their related control functions.

Higher level applications such as MES and ERP are reflected in the IEC 62264 series.

Table 1 gives a short summary of the above-mentioned standards:

Table 1 – Overview of related standards

Standard	Description of relation
IEC 61131-3	This standard describes the textual programming languages Structured Text and Instruction List as well as the graphical languages Ladder Diagram, Function Block Diagram. All languages work together with a common software model of the PLC and common elements such as variables and tasks.
IEC 61158	IEC 61158 is a collection of multiple fieldbus and Ethernet based industrial communication specifications. These communication systems represent the actual state of the art of industrial communication.
IEC 61499 series	Function blocks for industrial measurement and control systems. General function block model using an event driven architecture.
IEC 61784-1/IEC 61784-2	IEC 61784-1/IEC 61784-2 describe communication profiles of certain fieldbuses based on the specifications of IEC 61158.
IEC 61800-7x series	IEC 61800-7x is a generic interface and profiles for power drive systems. IEC 61800-7-1 is a generic interface definition for power drives, IEC 61800-7-2 specifies a number of power drive profiles, IEC 61800-7-3 specifies the mapping of the profiles and interfaces in IEC 61800-7-1 and IEC 61800-7-2 to work with network communication technologies such as IEC 61158.
IEC 61804-2	This standard specifies FB by using the device model which defines the components of an IEC 61804-2 conformant device and conceptual specifications of FBs for measurement, actuation and processing. This includes general rules for the essential features to support control, whilst avoiding details which stop innovation as well as specialization for different industrial sectors. IEC 61804-2 provides conceptual Function Block specifications, which can be mapped to specific communication systems and their accompanying definitions by industrial groups.
IEC 61804-3	IEC 61804-3 specifies the Electronic Device Description Language (EDDL) technology, which enables the integration of real product details using the tools of the engineering life cycle. The EDDL fills the gap between the conceptual FB specification of IEC 61804-2 and a product implementation. It is a generic language for describing the properties of automation system components. EDDL is capable of describing: • device parameters and their dependencies; • device functions, for example, simulation mode, calibration; • graphical representations, for example, menus; • interactions with control devices; • enhanced user interface; • graphing system; • persistent data store.
IEC 61850 series	The IEC 61850 series "Communication networks and systems for power utility automation" is the global standard for information models and information exchange for substation automation. IEC 61850 series has become the base standard for modeling of power systems information, for exchanging information between devices, and for the configuration of systems and devices applied in the whole electrical energy supply chain. Information produced and consumed by substations is modeled as logical nodes, data objects and data attributes.
IEC 61915-1	"Low-voltage switchgear and control gear – Device profiles for networked industrial devices – Part 1: General rules for the development of device profiles" defines a frame work for common representation of networked industrial devices including a profile template for documentation. Main focus is drawn to the above-mentioned device classes. This representation follows the principles given in the IEC TR 62390 "Common automation device – Profile guideline"; also refer to ISO 15745.
IEC 62026 series	"Low-voltage switchgear and control gear – Controller-device interfaces (CDIs)" specifies communication interfaces between low-voltage switchgear, control gear, and controllers (e.g. programmable controllers, personal computers), for use in industrial automation applications. IEC 62026-1 specifies common requirements for CDIs, while subsequent parts specify several CDIs technologies, using a common document structure as defined in IEC 62026-1.

Standard	Description of relation
IEC TR 62390	This technical report provides guidance for the development of device profiles for industrial field devices and control devices, independent of their complexity. This guideline focuses on the functional aspects of the device. It is a recommended guideline for use by standardization product committees, fieldbus consortia and product manufacturers to develop and provide profiles for networked devices. Some aspects of this guideline may also be applicable to standalone devices. It is the intention of this guideline to provide a common and more generic way to publish device information and behavior.
IEC 62769	This international standard describes the concepts and overview of the Field Device Integration (FDI). Field devices are represented by device packages which are based on EDDL (IEC 61804-3 and IEC 61804-4) and optional by programmed graphical user interface (compatible with IEC 62453-42). The devices packages are integrated in a client-server-architecture. The server provides an information model at the interface which optionally may use OPC UA (IEC 62541 series).
ISO 9506-1	Manufacturing Message Specification (MMS). MMS specifies structure for messages required to control and monitor intelligent electronic devices. It is an OSI Reference model layer 7 specification.
ISO 15745 series	"Industrial automation systems and integration – Open system application integration framework". ISO 15745-1 defines the generic elements and rules for describing integration models and application interoperability profiles, together with their component profiles – process profiles, information exchange profiles, and resource profiles. The others parts define the technology specific elements and rules for describing both communication network profiles and the communication related aspects of device profiles based upon particular fieldbus technologies. This standard specifies a device model, which is supported by an XML schema allowing the production of an XML device description file.
ISO/IEC 19501	"Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2". UML provides means for the specification of objects, their relations and behavior. UML is frequently used in international standards.

The standards have various relationships to each other as shown in Figure 10 and Table 1. In Figure 10 solid lines are used to represent normative references, and dashed lines represent informative references (contained in the Bibliography of the standards). The standards are grouped under three headings:

- industrial communication;
- measurement, actuation, field control and device profile;
- device description.

The connecting lines show which industrial communication standard supports which field device standard. IEC TR 62390 is shown as a bridging function between field device related standards and various devices description specifications.

As shown, this part of IEC 62453 can use other standards for field device functions, devices description and controller related standards in DTM. Similarly it can use all the communication profile families of IEC 61784-1/IEC 61784-2.

ISO/IEC 19501, i.e. UML, provides abstract description models and languages used for the formalized descriptions of the specification content of the standards as described in Table 1.

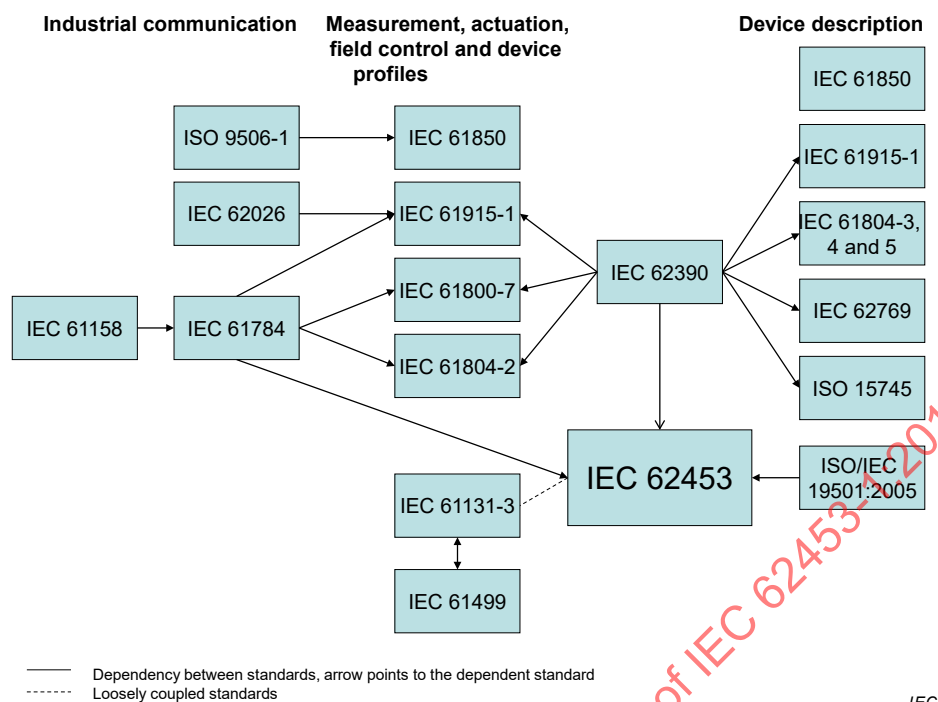


Figure 10 – Standards related to IEC 62453 – Grouped by purpose

7 Migration to DTM

Industrial systems use many different field devices and modules ranging from simple I/O sensors to complex, modular remote-I/Os and drives. These devices and modules may be grouped into four categories of complexity:

- simple devices that communicate only cyclically, for example a light barrier;
- adjustable devices with fixed hardware and software, for example a pressure transducer;
- adjustable devices with modular hardware but fixed software blocks, for example a remote I/O;
- adjustable devices with modular hardware and programmable software blocks, for example a complex servo-drive.

These different devices come with different kinds of descriptions of their capabilities (device description) or even with their own configuration tools depending on the functionality the devices provide. FDT enables all these devices to be integrated into Frame Applications via DTMs in a unified way. For instance, simple devices of categories a) and b) may be sufficiently described by existing device descriptions (files containing information about the device capabilities). It is possible to develop 'Generic DTMs' that can interpret these device descriptions and make the contained information and functions available for the system and its user. Once a Generic DTM for a specific device or module description is developed, all modules supporting this description can be integrated using the same DTM.

Devices of categories c) and d) may also have existing standalone tools. FDT provides the interfaces and features to equip these tools with the FDT interfaces and to build DTMs using existing standalone tools. DTMs that are equipped with external tools can use this approach to migrate towards FDT and protect existing investments. The final goal of such a migration should be a DTM, which provides as well an integrated GUI.

Each device and module manufacturer has the freedom to choose from the following options for existing or new items:

- retain generic solutions based on existing descriptions;
- offer a DTM that is maintained as a standalone tool;
- build a specific DTM to fully describe all available features and methods for handling the device or module.

Figure 11 shows different DTM implementations from simple devices (based on DDs) to complex process control devices.

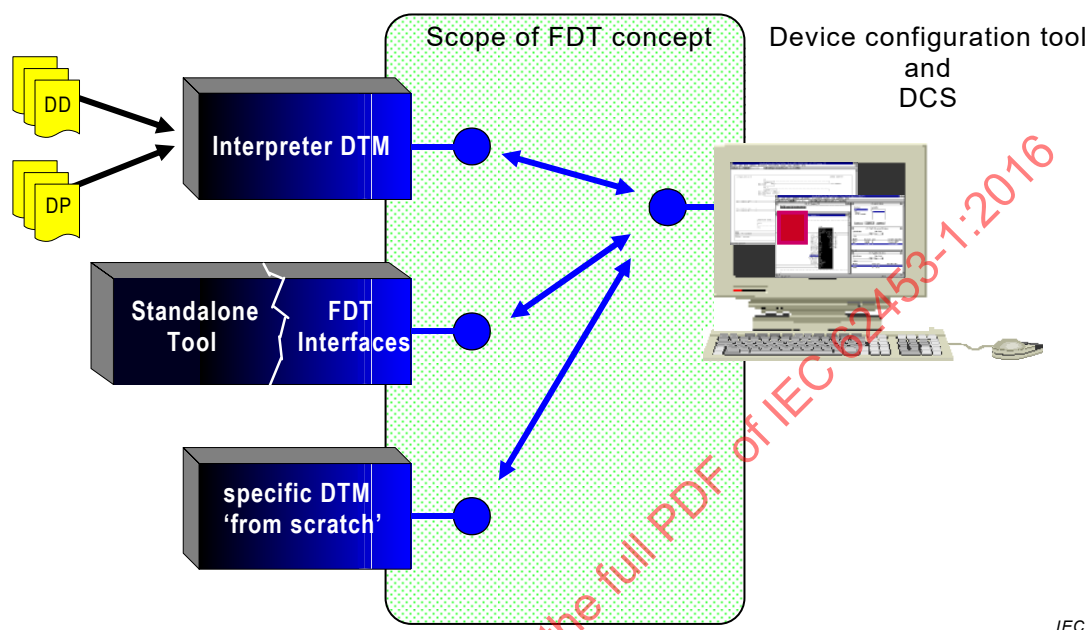


Figure 11 – DTM implementations

8 How to read IEC 62453

8.1 Architecture

The FDT functionality and the chosen architecture are described in an abstract way in IEC 62453-2. The description includes:

- The main conceptual elements;
- their relation to each other (e.g. aggregation or specialization);
- their interactions;
- the description of services and service primitives of all FDT elements together with their mandatory and optional arguments. The arguments are structured data types.

Each implementation technology dependent detail of the services is described in IEC 62453-41. This means that the syntax of the service primitives in detail as well as the interface definition for FDT is specified.

8.2 Dynamic behavior

The dynamic behavior of an FDT system is described in IEC 62453-2 using sequence diagrams to show the interactions using abstract message names.

The details of these interactions are described in IEC 62453-41 using the syntax defined in the FDT IDL.

Dynamic behavior of a DTM as well as the management of data is described in terms of state machines in IEC 62453-2. While IEC 62453-2 describes the abstract aspects of the DTM behavior as state machine, IEC 62453-41 and IEC 62453-42 describe the implementation details of the states and transitions using the syntax of the service mapping to the interface methods for the respective implementation technology.

IEC 62453-41 and IEC 62453-42 each describe additional implementation specific dynamic behavior.

8.3 Structured data types

The service primitive arguments are structured data types. They are described in IEC 62453-2 as abstract data types. IEC 62453-41 describes them in terms of XML schemas. IEC 62453-42 describes them in terms of CLI data types.

8.4 Fieldbus communication

The Communication Profile Family (CPF) specific service primitives are transmitted using the Communication Channel mechanism which is described in principle and with the abstract arguments in IEC 62453-2. IEC 62453-41 and IEC 62453-42 contain the implementation dependent specification of the syntax of the Communication Channel service primitives.

All CPF specific services and service primitives are described in IEC 62453-3xy together with their mandatory and optional arguments. IEC TR 62453-5z-xy contains the implementation dependent schema necessary to transmit the communication service primitives described in the related IEC 62453-3xy part.

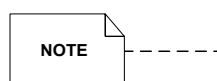
Annex A (informative)

UML notation

A.1 General

Note

contains information for people reading the UML diagram (or model). Notes provide additional context to help explain details that are not apparent in the diagram (see Figure A.1).



IEC

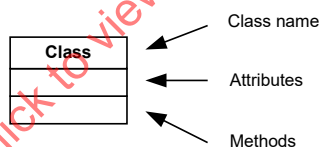
Figure A.1 – Note

A.2 Class diagram

The class diagram is one of the UML specification methods. The UML elements, which are used in the class diagrams of the IEC 62453 series are explained in the following.

Class

is a description of a set of objects that share the same attributes, operations, methods, relationships, and semantics (see Figure A.2).



IEC

Figure A.2 – Class

Abstract class

is a class that cannot be directly instantiated and is used only for specification purposes. A class is abstract if it has no instances. An abstract class is used only to inherit from. Abstract classes are represented by an italicized class name.

Association

is the semantic relationship (between two or more classifiers) that specifies connections among their instances (see Figure A.3).

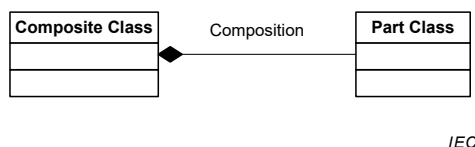


IEC

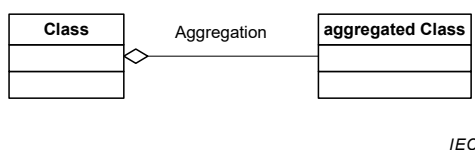
Figure A.3 – Association

Composition

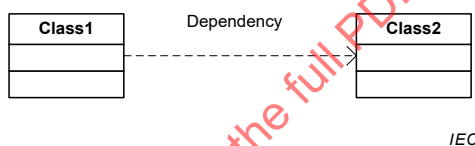
is a form of symmetric association that specifies a whole-part relationship between the composition (whole) class and a subordinate (part) class in which removing the whole also removes the parts (see Figure A.4).

**Figure A.4 – Composition****Aggregation**

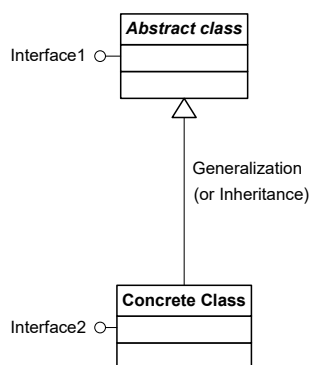
is a form of asymmetric association that specifies a whole-part relationship between the aggregate (whole) class and a subordinate (part) class (see Figure A.5).

**Figure A.5 – Aggregation****Dependency**

is a form of association that specifies a dependency relationship between two classes. An arrowhead can be used to indicate an asymmetric dependency (see Figure A.6).

**Figure A.6 – Dependency****Generalization**

is the taxonomic relationship between a more general element and a more specific element that is fully consistent with the first element and that adds additional information. It is used for classes, packages, use cases, and other elements. The construct is also used to describe Inheritance (see Figure A.7).

**Figure A.7 – Abstract class, generalization and interface****Interface**

is a mechanism used to conveniently package and reuse a collection of methods (method signatures) and properties. An interface is an abstract class that only contains method signatures and can also contain properties. There is no underlying implementation for the methods. Essentially, an interface is a promise to implement a standard package of methods and properties. An interface may be inherited by an abstract class as well as by a concrete

class. A concrete class may also provide an implementation for an interface. In Figure A.7, the concrete class implements Interface1 (inherited with abstract class) as well as Interface2.

Multiplicity

multiplicity specification is shown as a text string comprising a comma-separated sequence of integer intervals (see Figure A.8), where an interval represents a (possibly infinite) range of integers, in the format: lower-bound .. upper-bound where lower-bound and upper-bound are literal integer values, specifying the closed (inclusive) range of integers from the lower bound to the upper bound. In addition, the star character (*) may be used for the upper bound, denoting an unlimited upper bound.

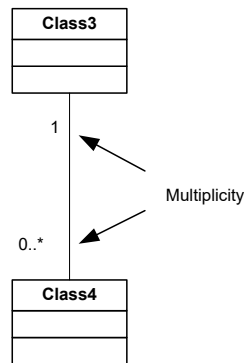


Figure A.8 – Multiplicity

A.3 Statechart diagram

The statechart diagram is a graph that represents a state machine. States and various other types of vertices (pseudostates) in the state machine graph are rendered by appropriate state and pseudostate symbols, while transitions are generally rendered by directed arcs that interconnect them (see Figure A.9).

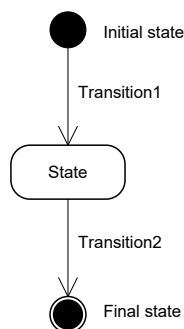


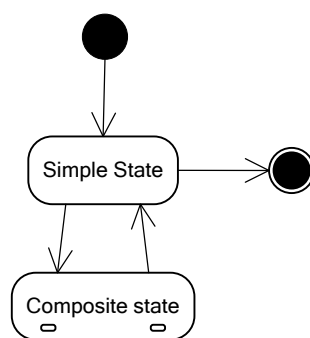
Figure A.9 – Elements of UML statechart diagrams

A **state** is shown as a rectangle with rounded corners. Optionally, it may have an attached name tab.

An **initial state** (pseudostate) is shown as a small solid filled circle.

A **final state** is shown as a circle surrounding a small solid filled circle (a bull's eye).

A **composite (super) state** is shown as a rectangle with rounded corners, containing two small ellipses. Such a state is composed from a set of sub-states, which in turn are connected by transitions (see Figure A.10).

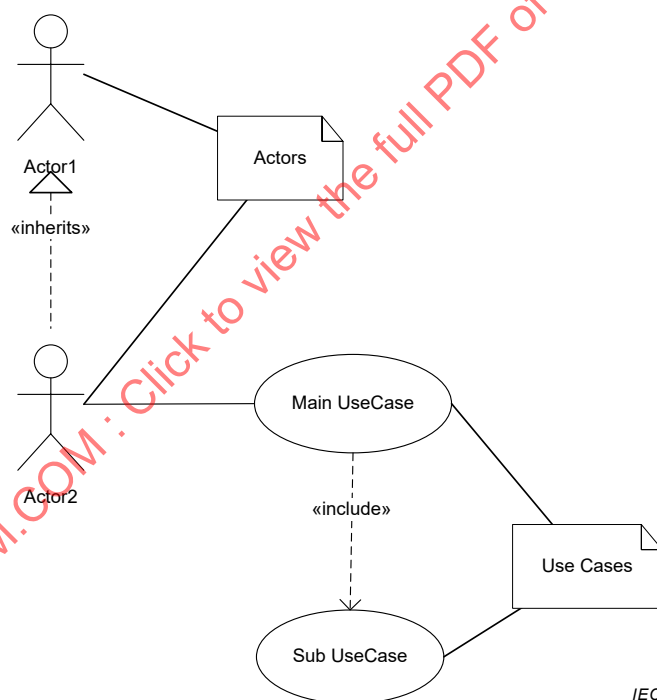


IEC

Figure A.10 – Example of UML state chart diagram

A.4 Use case diagram

A **use case diagram** is a class diagram for specifying required usages of a system. It contains actors, use cases and their relations. The Figure A.11 shows the UML syntax that is used throughout this standard.



IEC

Figure A.11 – UML use case syntax

An **actor** is shown as a person. It can represent a human being or another external system interaction with the system which is specified.

A **use case** captures a functional requirement by way of describing the interaction between the actor and the system. If complex interactions are composed from more simple interactions, this is shown by the 'include' relation.

An **inheritance** relation is shown as a dashed line with a triangle at the parent, i.e. more general element. Inheritance between actors is used in this standard to describe that one actor 'inherits' the permissions to execute certain use cases of another actor.

A.5 Sequence diagram

The sequence diagram is a diagram that depicts an interaction by focusing on the sequence of messages between objects on the lifelines (see Figure A.12).

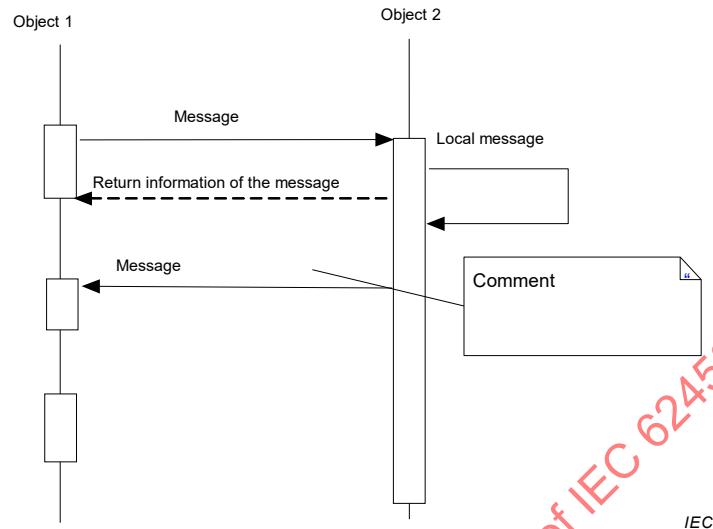


Figure A.12 – UML sequence diagram

Object instances are represented by a vertical line.

A message is represented by an arrow. In this standard, a full arrow is used to depict the general occurrence of a message independently of synchronous or asynchronous handling of the message.

The sequence of messages is defined by the order of messages starting from the top of the diagram.

Annex B (informative)

Implementation policy

FDT technology is based on component technology with components (software modules) being provided by different manufacturers for integration into a complete system. The suppliers of FDT based software are responsible for the conformance of the software modules. System integrators and/or technology organizations are responsible for providing a sufficient integration framework and test programs or a certification process that enables the separate modules to be integrated efficiently and securely.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62453-1:2016

Bibliography

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*

NOTE See also the IEC Multilingual Dictionary – Electricity, Electronics and Telecommunications (available on CD-ROM and at <http://www.electropedia.org/>).

IEC 61131 (all parts), *Programmable controllers*

IEC 61131-3, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages*

IEC 61158-1, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61375-3-3, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 3-3: CANopen Consist Network (CCN)*

IEC 61499 (all parts), *Function blocks*

IEC 61499-1, *Function blocks – Part 1: Architecture*

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

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

IEC 61784 (all parts), *Industrial communication networks – Profiles*

IEC 61800-7-1, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-1: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Interface definition*

IEC 61800-7-2 (all parts), *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-2: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile specifications*

IEC 61800-7-3 (all parts), *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-3: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profiles to network technologies*

IEC 61804-2, *Function blocks (FB) for process control – Part 2: Specification of FB concept*

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

IEC 61804-4, *Function blocks (FB) for process control and electronic device description language (EDDL) – Part 4: EDD interpretation*

IEC 61850 (all parts), *Communication networks and systems for power utility automation*

IEC 61915-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Device profiles for networked industrial devices – Part 1: General rules for the development of device profiles*

IEC TS 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary*

IEC 62026 (all parts), *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs)*

IEC 62026-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 1: General rules*

IEC 62264 (all parts), *Enterprise-control system integration*

IEC TR 62390, *Common automation device – Profile guideline*

IEC 62402, *Obsolescence management – Application guide*

IEC TS 62443-1-1, *Industrial communication networks – Network and system security – Part 1-1: Terminology, concepts and models*

IEC 62453 (all parts), *Field Device Tool (FDT) interface specification*

IEC 62541 (all parts), *OPC Unified Architecture*

IEC TR 62541-1, *OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and Concepts*

IEC 62755, *Radiation protection instrumentation – Data format for radiation instruments used in the detection of illicit trafficking of radioactive materials*

IEC 62769 (all parts), *Field device integration (FDI)*

IEC TR 80001-2-1, *Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices – Part 2-1: Step by step risk management of medical IT-networks – Practical applications and examples*

ISO/IEC 7498 (all parts), *Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*

ISO/IEC 19501:2005, *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2*

ISO/IEC 24775, *Information technology – Storage management*

ISO 2382 (all parts), *Information technology – Vocabulary*

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

ISO 15745 (all parts), *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework*

ISO 15745-1, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 1: Generic reference description*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	45
INTRODUCTION	47
1 Domaine d'application	49
2 Références normatives	49
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	49
3.1 Termes et définitions	49
3.2 Abréviations	55
3.3 Conventions	55
4 Vue d'ensemble des outils des dispositifs de terrain	55
4.1 État de la technique	55
4.2 Objectifs des outils FDT	57
4.2.1 Caractéristiques générales	57
4.2.2 Avantages pour les fabricants d'équipements et de modules	57
4.2.3 Avantages pour le fabricant et l'intégrateur de systèmes	58
4.2.4 Autres applications	58
4.3 Modèle des outils FDT	59
4.3.1 Généralités	59
4.3.2 Applications-cadres	61
4.3.3 Gestionnaire de type d'équipements (DTM)	62
4.3.4 Concept de voie de communication	63
4.3.5 Objet «presentation»	66
5 Structure de la série IEC 62453	66
5.1 Vue d'ensemble de la structure	66
5.2 Partie 2 – Concepts et description détaillée	69
5.3 Parties 3xy – Intégration des profils de communication	69
5.3.1 Généralités	69
5.3.2 Intégration des profils de communication – CPF 1 de l'IEC 61784	69
5.3.3 Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784	69
5.3.4 Intégration des profils de communication – CP 3/1 et 3/2 de l'IEC 61784	69
5.3.5 Intégration des profils de communication – CP 3/5 et 3/6 de l'IEC 61784	70
5.3.6 Intégration des profils de communication – CPF 6 de l'IEC 61784	70
5.3.7 Intégration des profils de communication – CPF 9 de l'IEC 61784	70
5.3.8 Intégration des profils de communication – CPF 15 de l'IEC 61784	70
5.4 Parties 4z – Profils d'intégration des modèles d'objets	70
5.4.1 Généralités	70
5.4.2 Profil d'intégration des modèles d'objets – Modèle d'objet commun (COM ou Common object model en anglais)	70
5.4.3 Profil d'intégration des modèles d'objets – Infrastructure commune de langage (CLI ou Common language infrastructure en anglais)	71
5.5 Parties 51-xy/52-xy – Mise en œuvre des profils de communication	71
5.5.1 Généralités	71
5.5.2 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 1 de l'IEC 61784	71
5.5.3 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784	71
5.5.4 Mise en œuvre des profils de communication – CP 3/1 et 3/1 de l'IEC 61784	71

5.5.5	Mise en œuvre des profils de communication – CP 3/4, CP 3/5 et 3/6 de l'IEC 61784.....	71
5.5.6	Mise en œuvre des profils de communication – CPF 6 de l'IEC 61784	71
5.5.7	Mise en œuvre des profils de communication – CPF 9 de l'IEC 61784	72
5.5.8	Mise en œuvre des profils de communication – CPF 15 de l'IEC 61784	72
5.6	Parties 6z – Guides stylistiques de gestionnaires DTM	72
5.6.1	Généralités	72
5.6.2	Guide stylistique du gestionnaire de type d'équipements (DTM) pour le modèle d'objet commun	72
5.6.3	Guide stylistique de l'outil de dispositif de terrain (FDT) pour l'infrastructure commune de langage	72
6	Relation de la série IEC 62453 avec d'autres activités de normalisation	72
7	Migration vers le gestionnaire DTM	77
8	Procédure de lecture de l'IEC 62453	79
8.1	Architecture	79
8.2	Comportement dynamique	80
8.3	Types structurés de données	80
8.4	Communication des bus de terrain	80
Annexe A (informative)	Notation UML	81
A.1	Généralités	81
A.2	Diagramme de classe	81
A.3	Diagramme d'états	84
A.4	Diagramme de cas d'utilisation.....	85
A.5	Diagramme de séquences.....	86
Annexe B (informative)	Politique de mise en œuvre	88
Bibliographie.....		89
Figure 1	– Différents outils et bus de terrain entraînent une intégration limitée	57
Figure 2	– Intégration complète de tous les équipements et modules dans un système homogène.....	58
Figure 3	– Architecture générale et composants	60
Figure 4	– Architecture logicielle des outils FDT	62
Figure 5	– Relation générale client/serveur des outils FDT	64
Figure 6	– Architecture typique des voies des outils des dispositifs de terrain.....	65
Figure 7	– Relation Voie/Paramètres	66
Figure 8	– Structure de la série IEC 62453	67
Figure 9	– Normes associées à l'IEC 62453 dans une hiérarchie d'automatisation	73
Figure 10	– Normes associées à l'IEC 62453 – regroupées par but.....	77
Figure 11	– Mises en œuvre de gestionnaires DTM	79
Figure A.1	– Note.....	81
Figure A.2	– Classe	81
Figure A.3	– Association	82
Figure A.4	– Composition.....	82
Figure A.5	– Agrégation	82
Figure A.6	– Dépendance	83
Figure A.7	– Classe abstraite, généralisation et interface.....	83

Figure A.8 – Multiplicité	84
Figure A.9 – Éléments de diagrammes d'états UML	84
Figure A.10 – Exemple de diagramme d'états UML	85
Figure A.11 – Syntaxe de cas d'utilisation UML.....	86
Figure A.12 – Diagramme de séquences UML	86
Tableau 1 – Vue d'ensemble des normes associées	74

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62453-1:2016

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATION DES INTERFACES
DES OUTILS DES DISPOSITIFS DE TERRAIN (FDT) –****Partie 1: Vue d'ensemble et guide****AVANT-PROPOS**

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

La Norme internationale IEC 62453-1 a été établie par le sous-comité 65E: Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente: introduction d'une nouvelle technologie de mise en œuvre (définie dans l'IEC 62453-42).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
65E/333/CDV	65E/393A/RVC

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

L'automatisation de l'entreprise nécessite deux flux de données principaux, à savoir: un flux de données "vertical" descendant du niveau d'entreprise jusqu'aux dispositifs de terrain, y compris les signaux et les données de configuration, et une communication "horizontale" entre les dispositifs de terrain fonctionnant selon les mêmes technologies de communication ou des technologies de communication différentes.

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

Plusieurs outils différents spécifiques aux fabricants sont utilisés. Les données de ces outils sont souvent des îlots de données invisibles du point de vue de la gestion du cycle de vie du système et de l'automatisation à l'échelle de l'installation de site.

Pour assurer la gestion cohérente d'une technologie de commande et d'automatisation à l'échelle de l'installation de site, l'intégration complète des bus de terrain, des équipements et des sous-systèmes réalisée de manière homogène dans le cadre d'une large étendue de tâches d'automatisation couvrant tout le cycle de vie de l'automatisation, est particulièrement importante.

L'IEC 62453 fournit une spécification d'interface pour les développeurs des composants des outils des dispositifs de terrain (FDT ou Field Device Tool en anglais) afin de prendre en charge le contrôle de fonction et l'accès aux données dans une architecture client/serveur. L'application de cette interface normalisée permet à de nombreux fabricants de développer des serveurs et des clients dans le cadre d'une interaction ouverte.

Un composant logiciel spécifique à un équipement ou à un module, appelé gestionnaire de type d'équipements (DTM ou Device Type Manager en anglais) est fourni par un fabricant avec le type correspondant d'équipement ou d'entité logicielle. Chaque DTM peut être intégré dans des outils d'ingénierie par l'intermédiaire des interfaces du FDT définies. Cette approche d'intégration est en général applicable à tous les bus de terrain et permet ainsi d'intégrer plusieurs équipements et modules logiciels dans des systèmes de commande hétérogènes.

L'interface d'application commune de l'IEC 62453 répond tout particulièrement aux besoins des développeurs des programmes d'application, des intégrateurs systèmes et des fabricants de dispositifs de terrain et de composants réseaux. Elle simplifie aussi l'approvisionnement, réduit les coûts du système et permet de gérer le cycle de vie. L'exploitation, l'ingénierie et la maintenance des systèmes de commande permettent de réaliser des économies importantes.

La série IEC 62453 a pour objectif de prendre en charge:

- des outils universels à l'échelle de l'installation de site pour la gestion de cycle de vie des environnements hétérogènes de bus de terrain, des équipements multifabricants, des blocs fonctionnels et des sous-systèmes modulaires pour tous les domaines d'automatisation (par exemple automatisation des processus, automatisation industrielle et des applications analogues de surveillance et de commande);
- un échange de données de cycles de vie cohérent et intégré dans un système de commande y compris ses bus de terrain, ses équipements, ses blocs fonctionnels et ses sous-systèmes modulaires;

- une intégration indépendante du fabricant simple et puissante de plusieurs équipements d'automatisation, blocs fonctionnels et sous-systèmes modulaires dans les outils de gestion de cycle de vie d'un système de commande.

Le concept relatif aux outils FDT prend en charge la planification et l'intégration des applications de surveillance et de commande. Il ne fournit pas de solution pour d'autres tâches d'ingénierie comme "planification de câblage électrique", "planification mécanique". Les sujets relatifs à la gestion d'installation comme "planification de maintenance", "optimisation de commande", "archivage de données", ne font pas partie de la présente norme relative aux outils FDT. Certains de ces aspects peuvent être inclus dans les prochaines éditions des publications relatives aux outils FDT.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62453-1:2016

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

Partie 1: Vue d'ensemble et guide

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62453 présente une vue générale et fournit un guide pour la série IEC 62453. Elle

- explique la structure et le contenu de la série IEC 62453 (voir Article 5);
- fournit des explications de certains aspects de la série IEC 62453 qui sont communs à beaucoup de parties de la série;
- décrit la relation avec d'autres normes.

2 Références normatives

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

IEC 61158 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*

IEC 61784 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Profils*

3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions, abréviations et conventions suivants s'appliquent.

3.1 Termes et définitions

3.1.1 acteur

ensemble cohérent de rôles que jouent les utilisateurs des cas d'utilisation lors de l'interaction avec ces cas d'utilisation

Note 1 à l'article: Un acteur a un rôle unique pour chaque cas d'utilisation avec lequel il communique.

[SOURCE: ISO/IEC 19501:2005, 4.11.2.1]

3.1.2 adresse

identificateur d'accès spécifique au protocole de communication

3.1.3 application

unité fonctionnelle logicielle qui est spécifique à la solution d'un problème de mesure et de commande dans les processus industriels

Note 1 à l'article: Une application peut être distribuée entre les ressources et peut communiquer avec d'autres applications.

3.1.4

objet métier

objet représentant un comportement spécifique (par exemple DTM, BTM et voie)

Note 1 à l'article: Le terme objet métier a été originellement défini comme une partie de l'architecture à trois niveaux du motif de conception, où l'objet métier est une partie de la couche métier.

3.1.5

gestionnaire de type de blocs

BTM

gestionnaire DTM spécialisé pour gérer et traiter un bloc

Note 1 à l'article: L'abréviation «BTM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Block Type Manager».

3.1.6

communication

transfert de données spécifiques au protocole de bus de terrain

3.1.7

voie de communication (Communication Channel)

point d'accès pour la communication avec le dispositif de terrain

3.1.8

configuration

système créé par la configuration des composants de l'installation et de la topologie

3.1.9

configurer

mettre des paramètres aux données d'instances ainsi que l'association logique des composants de l'installation pour développer la topologie d'installation (hors ligne)

Note 1 à l'article: Voir aussi paramétrer (3.1.38).

3.1.10

connexion

chemin de données établi pour la communication avec un équipement choisi

3.1.11

données

ensemble de valeurs de paramètres

3.1.12

type de données

ensemble défini d'objets de données d'une structure de données spécifiée et ensemble d'opérations admissibles, telles que ces objets de données agissent comme opérandes dans l'exécution de l'une quelconque de ces opérations

[SOURCE: ISO 2382-15.04.01:1999]

3.1.13

fabricant de système de commande distribué (DCS)

fabricant de système

fabricant du système de commande

Note 1 à l'article: L'abréviation «DCS» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Distributed control system».

3.1.14**équipement**

entité physique indépendante d'un système d'automatisation capable d'accomplir des fonctions spécifiées dans un contexte particulier et délimitée par ses interfaces

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.29, modifiée – la note a été supprimée]

3.1.15**dispositif de terrain**

entité physique indépendante mise en réseau d'un système d'automatisation capable d'exécuter des fonctions spécifiées dans un contexte particulier et délimité par ses interfaces

[SOURCE: IEC 61375-3-3:2012, 3.1.3]

3.1.16**fabricant d'équipements**

fabricant d'équipements de bus de terrain

3.1.17**type d'équipement**

caractérisation d'équipement basée sur des propriétés abstraites telles que fabricant, protocole de bus de terrain, identificateur de type d'équipement, classification d'équipement, information sur la version ou autre information

Note 1 à l'article: Le domaine d'application de telles caractérisations peut varier en fonction des propriétés qui sont utilisées dans la définition d'un tel ensemble et est spécifique au fabricant pour chaque gestionnaire DTM.

3.1.18**système distribué**

ensemble d'objets d'outils FDT qui sont conjointement exécutés sur différents ordinateurs personnels dans un réseau

Note 1 à l'article: La mise en œuvre d'un tel système distribué est spécifique à un fournisseur (par exemple: DTM et Presentation sont exécutés sur différents ordinateurs personnels ou les gestionnaires DTM sont exécutés dans un système multiutilisateur sur différents ordinateurs personnels)

3.1.19**documentation**

information lisible par un humain relative à l'instance d'équipement

Note 1 à l'article: Il peut s'agir d'une information électronique dans une base de données.

3.1.20**gestionnaire de type d'équipements****DTM**

composant logiciel comprenant un logiciel d'application spécifique à un équipement

Note 1 à l'article: Le DTM est de classe générique et signifie "gestionnaire type". La lettre D est gardée parce que l'acronyme est bien connu sur le marché.

Note 2 à l'article: L'abréviation «DTM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Device Type Manager».

3.1.21**type d'équipement du DTM**

module logiciel pour un type d'équipement particulier dans le gestionnaire DTM

Note 1 à l'article: Un gestionnaire DTM peut contenir un ou plusieurs types d'équipements du DTM.

Note 2 à l'article: L'abréviation «DTM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Device Type Manager».

3.1.22

entité

objet particulier, telle qu'une personne, un lieu, un processus, un objet, un concept, une association ou un événement

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.31]

3.1.23

Application-Cadre

environnement d'exécution des outils FDT

3.1.24

modèle des outils FDT

spécification d'interfaces pour objets et comportement d'objets dans un système de commande et de surveillance

3.1.25

fonction

but spécifique d'une entité ou son action caractéristique

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.44]

3.1.26

gestionnaire DTM générique

gestionnaire DTM qui interprète des descriptions d'équipements spécifiques à un type d'équipement ou à un domaine et fournit les interfaces des outils FDT

Note 1 à l'article: L'abréviation «DTM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Device Type Manager»

3.1.27

matériel

équipement physique, par opposition aux programmes, procédures, règles et documentation associée

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.49]

3.1.28

mise en œuvre

phase de développement dans laquelle le matériel et le logiciel d'un système deviennent opérationnels

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.51]

3.1.29

instanciation

création d'une instance d'un type spécifié

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.57]

3.1.30

interface

frontière partagée entre deux unités fonctionnelles définie par des caractéristiques fonctionnelles, des caractéristiques de signal, ou d'autres caractéristiques appropriées

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-25]

3.1.31**gestionnaire DTM interpréteur**

gestionnaire DTM générique qui interprète des descriptions d'équipements

Note 1 à l'article: L'abréviation «DTM» est dérivée du terme anglais développé correspondant «Device Type Manager»

3.1.32**mapping**

ensemble de caractéristiques ou d'attributs ayant une correspondance définie avec les membres d'un autre ensemble

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.66]

3.1.33**environnement multiutilisateur**

environnement permettant une opération par plus d'un utilisateur

3.1.34**réseau**

ensemble de tous les médias, connecteurs, répéteurs, routeurs, passerelles et éléments de communication des nœuds associés par lesquels un ensemble donné d'équipements de communication sont interconnectés

Note 1 à l'article: Dans ce document, le réseau est utilisé pour exprimer qu'un ou plusieurs systèmes de bus de terrain interconnectés avec plusieurs protocoles peuvent s'appliquer.

[SOURCE: IEC 61158-1:2014, 3.1.5]

3.1.35**communication imbriquée**

communication utilisant une hiérarchie de systèmes de communication

3.1.36**opération**

action bien définie qui, lorsqu'elle est appliquée à n'importe quelle combinaison admissible d'entités connues, produit une nouvelle entité

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.73]

3.1.37**paramètre**

variable à laquelle est donnée une valeur constante pour une application spécifiée et qui peut représenter l'application

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.75]

3.1.38**paramétrer**

mettre des paramètres dans un équipement, un bloc ou un objet

Note 1 à l'article: Voir configurer (3.1.9).

3.1.39**donnée persistante**

donnée stockée qui est préservée par arrêt/redémarrage et des activités de maintenance

3.1.40

voie de processus (Process Channel)

représentation d'une valeur de processus et ses propriétés

3.1.41

service

capacité fonctionnelle d'une ressource qui peut être modélisée par une séquence de primitives de service

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.87]

3.1.42

session

instance d'interactions d'utilisateurs dans le modèle des outils FDT

3.1.43

synchronisation

synchronisation de données en fonction du contexte où elles sont utilisées

Note 1 à l'article: Par exemple, la synchronisation peut se produire entre le gestionnaire DTM et l'équipement ou entre plusieurs instances de gestionnaires DTM ayant une référence à la même donnée d'instance.

3.1.44

système

ensemble d'éléments reliés entre eux, considéré comme un tout dans un contexte défini et séparé de son environnement

Note 1 à l'article: Les éléments d'un système peuvent être aussi bien des objets matériels, naturels ou artificiels, que des modes de pensée et les résultats de ceux-ci (par exemple des formes d'organisation, des méthodes mathématiques, des langages de programmation).

Note 2 à l'article: Le système est considéré comme séparé de l'environnement et d'autres systèmes extérieurs par une surface imaginaire qui peut couper les liaisons entre eux et le système considéré.

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-08, modifiée – certaines notes ont été supprimées]

3.1.45

donnée transitoire

donnée temporaire qui n'a pas été stockée (pendant la configuration ou le paramétrage)

3.1.46

type

élément logiciel qui spécifie les attributs communs partagés par toutes les instances du type

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.99]

3.1.47

variable

entité logicielle qui peut prendre différentes valeurs, une à la fois

Note 1 à l'article: Les valeurs d'une variable sont habituellement limitées à un certain type de données.

Note 2 à l'article: Les variables sont décrites comme étant des variables d'entrée, des variables de sortie et des variables internes.

[SOURCE: IEC 61499-1:2012, 3.102]

3.1.48

cas d'utilisation

spécification de classe d'une séquence d'actions, y compris les variantes, qu'un système (ou une autre entité) peut effectuer, en interaction avec des acteurs du système

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.26]

3.2 Abréviations

BTM	Block Type Manager (Gestionnaire de type de blocs)	
CLI	Common Language Infrastructure (Infrastructure commune de langage)	
COM	Component Object Model (Modèle d'objet de composant)	[IEC 62541-1]
CP	Communication profile (profil de communication)	[IEC 61784-1]
CPF	Communication profile family (famille de profils de communication)	[IEC 61784-1]
DCS	Distributed control system (système de commande distribué)	[IEC 62351-2]
DD	Device description (description d'équipement)	
DTM	Device Type Manager (Gestionnaire de type d'équipements)	
PRE	Planification des ressources de l'entreprise	
FA	Frame Application (Application-cadre)	
FB	Function block (Bloc fonctionnel)	[IEC 61784-3-3]
FDT	Field device tool (outil des dispositifs de terrain)	
GUI	Graphical user interface (Interface utilisateur graphique)	
ID	Identificateur	
IDL	Interface definition language (Langage de définition d'interface)	[ISO/IEC 24775]
E/S	Entrée/sortie	
TI	Technologies de l'information	[IEC 80001-2-1]
MES	Manufacturing execution systems (systèmes d'exécution de fabrication)	
OEM	Original equipment manufacturer (fabricant original de l'équipement)	[IEC 62402]
OLE	Object Linking and Embedding (Liaison et incorporation d'objets)	[IEC 61970-2]
OPC	Open connectivity via open standards (originally: OLE for Process Control) (Connectivité ouverte par normes ouvertes (initialement: Liaison et incorporation d'objets pour la commande de processus))	[IEC 61970-2]
PC	Personal computer (Ordinateur personnel)	[IEC 62481-1]
PLC	Programmable logic controller (Automate programmable)	[IEC 61131-1]
SCADA	Supervisory, control and data acquisition (système de supervision, contrôle et acquisition de données)	[IEC 62443-1-1]
UML	Unified modeling language (Langage de modélisation unifié)	[ISO/IEC 19501]
UUID	Universal unique identifier (Identificateur unique universel)	[IEC 62755]
XML	Extensible markup language (Langage de balisage extensible)	[IEC 61970-2]

3.3 Conventions

Les conventions pour la notation UML utilisée dans la série IEC 62453 sont définies à l'Annexe A.

4 Vue d'ensemble des outils des dispositifs de terrain

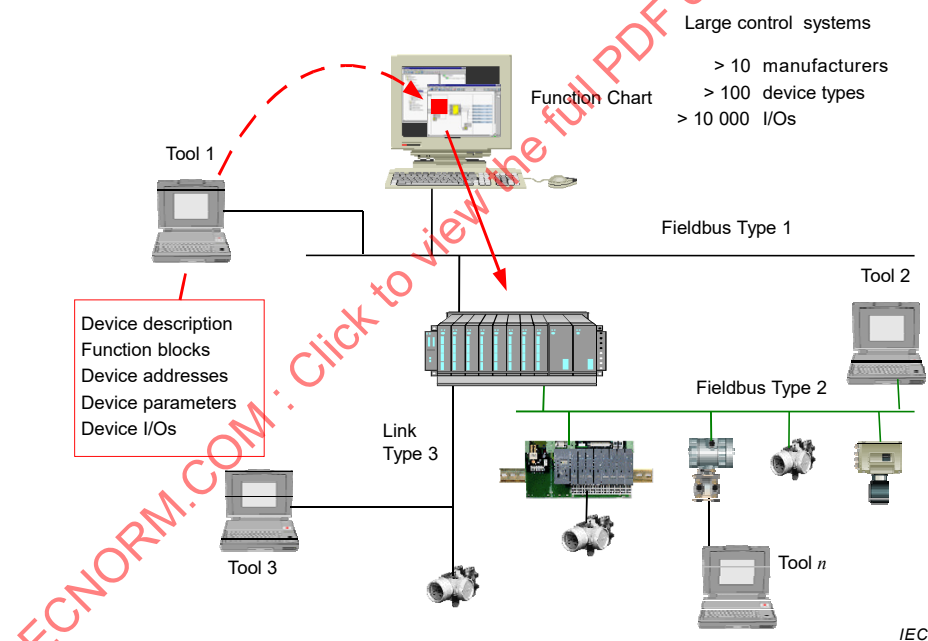
4.1 État de la technique

Dans l'automatisation industrielle, un système de commande comprend souvent de nombreux signaux d'entrée/sortie binaires et analogiques émis via un réseau de communication. De nombreux dispositifs de terrain fournis par différents fabricants doivent être inclus dans le réseau par une connexion directe ou par des unités de multiplexage d'Entrée/Sortie. De nombreuses applications utilisent plus de cent types différents de dispositifs de terrain issus de divers fabricants d'équipements.

Chaque équipement a des fonctions spécifiques de configuration et de paramétrage pour prendre en charge sa tâche conçue. Ces propriétés et paramètres spécifiques à l'équipement doivent être pris en considération lors de la configuration d'un coupleur de bus de terrain et de communication de bus pour l'équipement. Le système de commande doit identifier l'équipement ainsi que sa capacité. Il est nécessaire d'intégrer efficacement les signaux d'entrée et sortie des équipements et les services des blocs fonctionnels dans la planification du système de commande.

En l'absence d'une norme d'interface commune, la plupart des différents types d'équipements et de fournisseurs dans un projet de système de commande compliquent la tâche de configuration et la rendent chronophage. Divers outils différents doivent être utilisés (voir Figure 1). L'exigence de l'utilisateur concernant la cohérence des données, de la documentation et des configurations d'applications ne peut être garantie que par des essais intensifs et coûteux du système.

Une localisation commune pour les tâches de service et de diagnostic dans le système de commande ne couvre pas entièrement les capacités fonctionnelles des dispositifs des bus de terrain disponibles et ne garantit pas non plus l'intégration éventuelle des différents outils spécifiques à un module ou à un équipement dans d'autres outils logiciels du système. Généralement, des outils spécifiques à un équipement ne peuvent être que connectés directement à un bus de terrain spécifique ou directement à un type de dispositif de terrain spécifique.



Anglais	Français
Large control systems	Gros systèmes de commande
> 10 manufacturers	> 10 fabricants
> 100 device types	> 100 types d'équipements
> 1000 I/Os	> 1 000 E/S
Function Chart	Diagramme fonctionnel
Tool 1	Outil 1
Fieldbus Type 1	Bus de terrain Type 1
Tool 2	Outil 2
Device Description	Description d'équipement
Function blocks	Blocs fonctionnels

Anglais	Français
Device addresses	Adresses d'équipement
Device parameters	Paramètres d'équipement
Device I/Os	E/S d'équipement
Fieldbus Type 2	Bus de terrain Type 2
Link Type 3	Liaison Type 3
Tool 3	Outil 3
Tool n	Outil n

Figure 1 – Différents outils et bus de terrain entraînent une intégration limitée

4.2 Objectifs des outils FDT

4.2.1 Caractéristiques générales

Une intégration complète des dispositifs ou modules de bus de terrain dans des systèmes d'automatisation exige un chemin de communication partant de terminaux centraux d'ingénierie ou d'opérateur et passant par le système et les bus de terrain pour aboutir aux dispositifs de terrain individuels.

Les outils FDT prennent en charge:

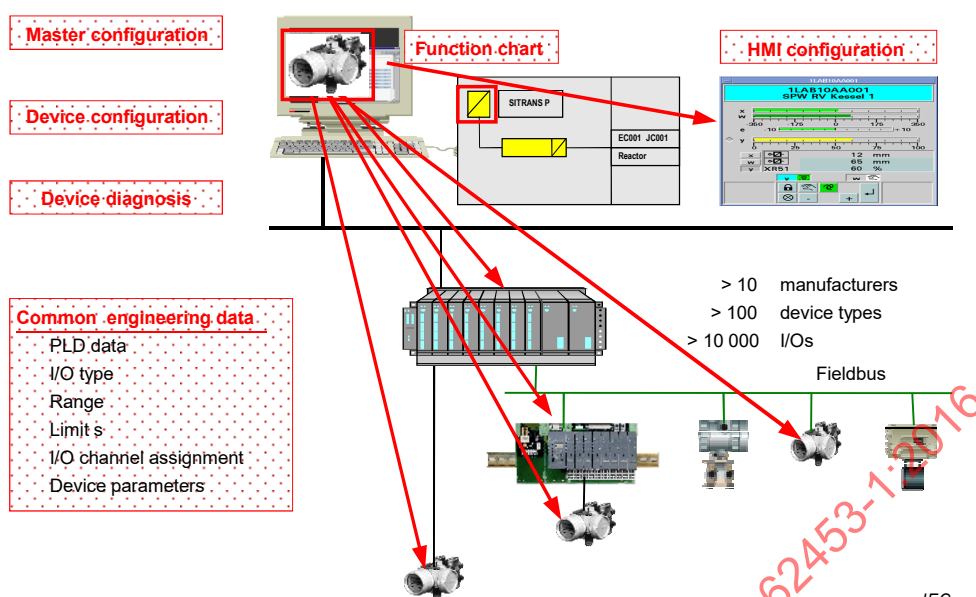
- des installations centrales pour la planification, le diagnostic et le service avec un accès direct à tous les équipements;
- une configuration intégrée et cohérente et une documentation du système d'automatisation, ses bus de terrain et ses équipements;
- une organisation des données communes pour le système d'automatisation et les dispositifs de terrain;
- une gestion centralisée des données et une sécurité des données;
- une intégration simple et rapide de différents types d'équipements et modules dans le système d'automatisation.

L'intégration des dispositifs de terrain dans les systèmes d'ingénierie de la technologie d'automatisation peut couvrir aussi bien un petit ensemble de fonctions de configuration, de service et de diagnostic qu'un vaste ensemble de fonctions.

4.2.2 Avantages pour les fabricants d'équipements et de modules

La Figure 2 représente le mode d'intégration des propriétés des modules et équipements individuels utilisé par la technologie des outils FDT, y compris des caractéristiques spécifiques et des fonctions spéciales pour différents types d'équipements et de modules. Les outils de planification et de service fournis par le fabricant peuvent être intégrés comme des composants logiciels spécifiques à un équipement ou à un module dans le système d'ingénierie. Le fabricant est capable de définir les fonctions de configuration, de service et de diagnostic, ainsi que de concevoir l'aspect d'équipements et de modules dans l'environnement d'ingénierie du système d'automatisation.

Ces opérations réduisent les coûts pour le fabricant, car un composant logiciel normalisé est capable de prendre en charge des fonctions de configuration, de service et de diagnostic pour l'équipement dans tout système d'automatisation. Elles suppriment aussi les adaptations fréquentes spécifiques à un système de commande ou à un projet, qui doivent être développées et maintenues pour de multiples types d'équipements et modules en l'absence d'une norme.



IEC

Anglais	Français
Master configuration	Configuration principale (Maître)
Function chart	Diagramme fonctionnel
HMI configuration	Configuration IHM
Device configuration	Configuration d'équipement
Device diagnosis	Diagnostic d'équipement
Common engineering data	Données d'ingénierie communes
PLD data	Données PLD
I/O type	Type d'E/S
Range	Plage
Limits	Limites
I/O channel assignment	Attribution de voie E/S
Device parameters	Paramètres d'équipements
> 10 manufacturers	> 10 fabricants
> 100 device types	> 100 types d'équipements
> 1000 I/Os	> 1000 E/S
Fieldbus	Bus de terrain

Figure 2 – Intégration complète de tous les équipements et modules dans un système homogène

4.2.3 Avantages pour le fabricant et l'intégrateur de systèmes

Le fabricant ou l'intégrateur de systèmes de commande doit mettre en œuvre les interfaces définies pour l'intégration unique de tous les dispositifs et modules de bus de terrain. Les mises en œuvre spécifiques à un fabricant et/ou à un équipement et leur maintenance sont supprimées.

4.2.4 Autres applications

Bien que les outils FDT soient principalement conçus pour commander la fonctionnalité d'équipements et accéder aux données pour configurer les parties du système de commande, les interfaces du FDT peuvent être utilisées en de nombreux points différents dans une application. Au niveau le plus bas, ces interfaces peuvent obtenir les données brutes des équipements et modules dans un système SCADA, DCS ou PLC pour configurer le bus

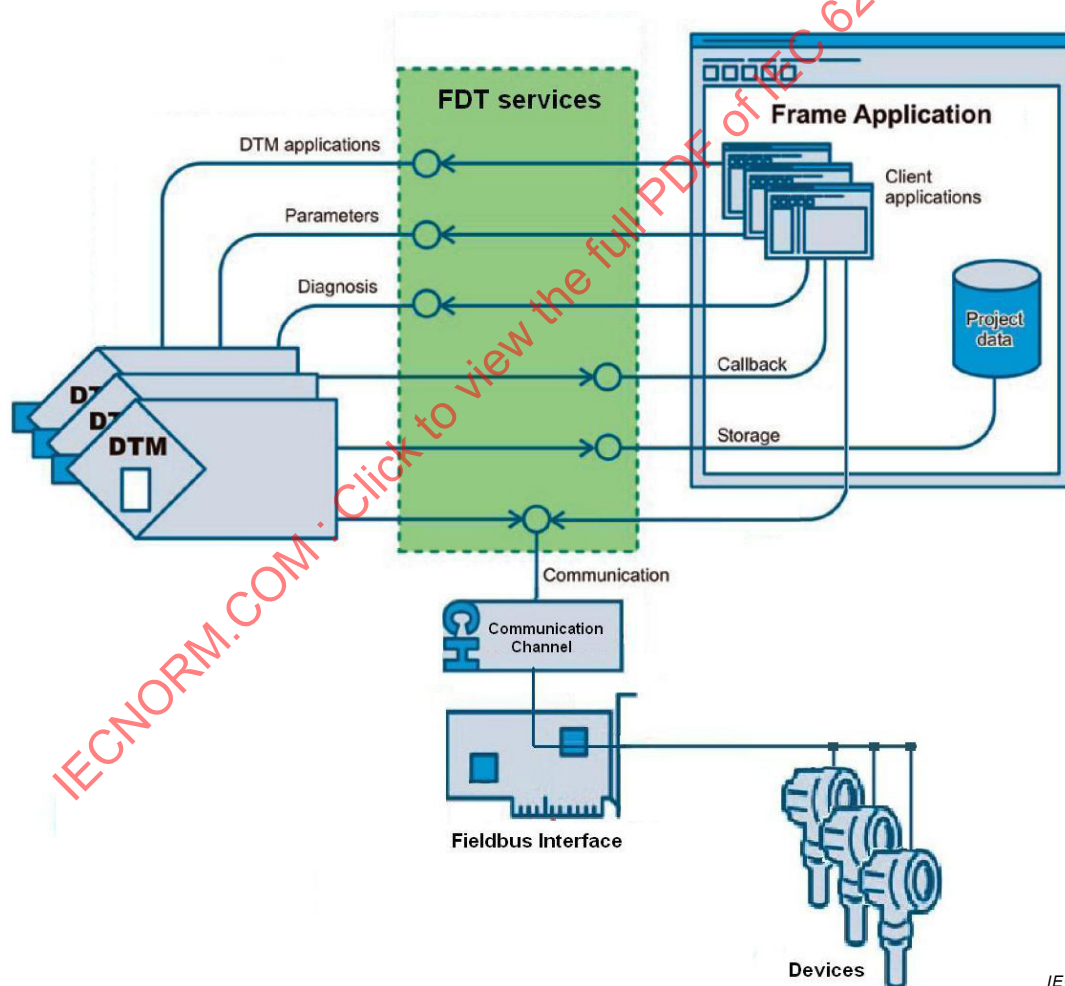
principal. À un niveau supérieur, l'Application-Cadre peut démarrer des applications de diagnostic spécifiques à un équipement par l'intermédiaire du gestionnaire DTM. L'architecture et la conception permettent de construire et intégrer des gestionnaires DTM évolutifs, lorsque la fonctionnalité dépend des capacités de l'équipement.

4.3 Modèle des outils FDT

4.3.1 Généralités

Les outils FDT facilitent l'interaction entre les composants logiciels spécifiques à un équipement, les composants logiciels spécifiques à une interface de bus de terrain et les systèmes hôtes (voir Figure 3).

- Les composants logiciels spécifiques à un équipement sont appelés gestionnaires de types d'équipements (DTM).
- Les composants logiciels spécifiques à une interface de bus de terrain sont appelés voies de communication
- Les systèmes hôtes sont appelés Applications-Cadres.



IEC

Anglais	Français
FDT services	Services des outils FDT
Frame application	Application-cadre
DTM applications	Applications DTM
Client applications	Applications client
Parameters	Paramètres

Anglais	Français
Diagnosis	Diagnostic
Callback	Rappel
Project data	Données de projet
DTM	DTM (Gestionnaire de type d'équipements)
Storage	Stockage
Communication	Communication
Communication Channel	Voie de communication
Fieldbus interface	Interface du bus de terrain
Devices	Équipements

Figure 3 – Architecture générale et composants

Une Application-Cadre fournit l'environnement d'exécution pour les gestionnaires DTM. Généralement, l'Application-Cadre comprend des applications client qui utilisent des gestionnaires DTM, une base de données pour un stockage persistant des données des équipements et une voie de communication aux dispositifs de terrain. Les applications client sont des applications uniques portant une attention particulière à des aspects spécifiques comme la configuration, l'observation, l'attribution de voies, et utilisant le service fourni par les gestionnaires DTM.

Un gestionnaire DTM encapsule des applications logicielles spécifiques à un équipement et des définitions spécifiques à un protocole. Ainsi, une Application-Cadre est capable de traiter tout type d'équipement en intégrant les gestionnaires DTM correspondants sans qu'une connaissance spécifique des dispositifs ou des bus de terrain soit nécessaire.

Les composants logiciels spécifiques aux dispositifs et modules sont de plusieurs types pour couvrir l'intégration de produits fréquemment utilisés dans les systèmes d'automatisation. Les objets DTM peuvent, par exemple, représenter des équipements normaux de mesure et de commande. Ils constituent des spécialisations des gestionnaires DTM qu'ils représentent:

- les entités logicielles ou les blocs fonctionnels qui sont mobiles et qui peuvent être hébergés par différents modules dans un réseau, également appelé(e)s objets Gestionnaires DTM de blocs ou Gestionnaire de type de blocs (BTM);
- des combinaisons d'équipements modulaires, comme des stations d'Entrée/Sortie avec des cartes enfichables pour fournir des combinaisons d'Entrée/Sortie et des fonctions de commande également appelées objets Modules DTM.

Une voie de communication représente le point d'entrée à un bus de terrain ou à une communication point à point. Elle fournit des services indépendants de l'interface de bus de terrain. En général, les services spécifiques au protocole sont associés aux services fournis par la voie. Les services peuvent être utilisés par l'Application-Cadre ou un gestionnaire DTM pour échanger des données avec un équipement connecté ou pour initier une ^{IEC 1049/09} (par exemple requête d'identification, réamorçage de l'équipement, diffusion, etc.).

Les outils FDT définissent les services que chacun des composants doit fournir et les données qu'ils échangent. Les services sont définis d'une manière indépendante du bus de terrain, mais certains échangent des données spécifiques aux bus de terrain. Le format du contenu et des données pour les bus de terrain indépendants du fabricant est défini dans les spécifications de l'IEC 62453-3xy définissant l'intégration du profil du protocole dans les outils FDT. Les outils FDT permettent aussi aux fabricants de définir les formats de leurs propres contenus et de leurs propres données, par exemple pour un bus de terrain spécifique à un fabricant ou une communication point à point.

Les caractéristiques principales du concept relatif aux outils FDT sont les suivantes:

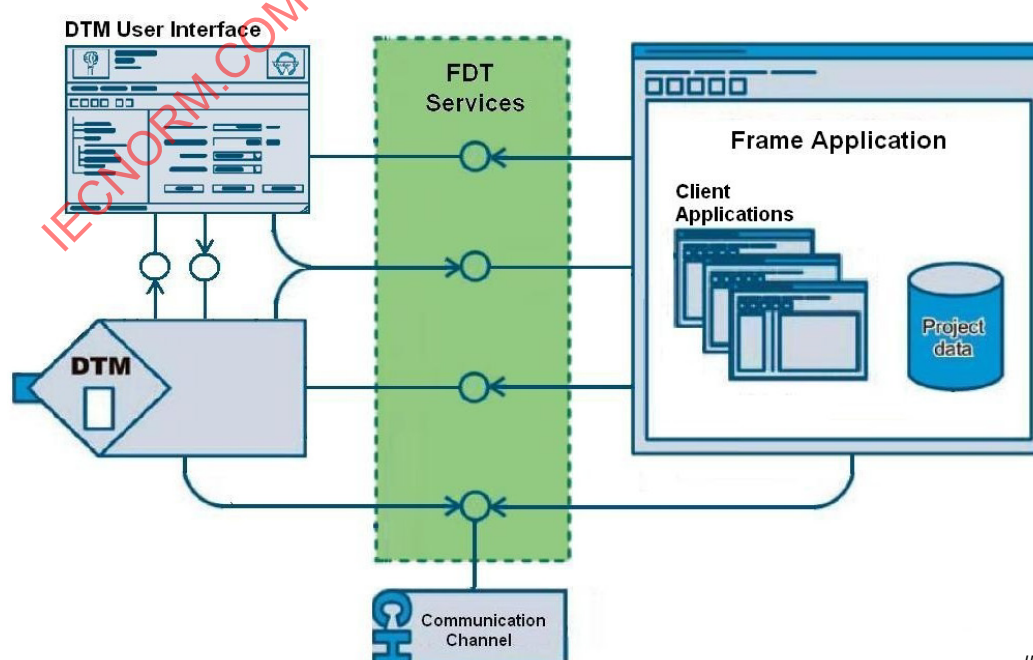
- une Application-Cadre est la représentation de l'outil hôte avec lequel les gestionnaires DTM interagissent avec le système de commande, l'application de maintenance ou d'ingénierie;
- le gestionnaire DTM est le concept principal qui peut être appliqué pour des équipements simples, mais aussi pour des équipements modulaires, des composants logiciels (bloc fonctionnel);
- la communication imbriquée est fournie pour satisfaire aux exigences des réseaux hétérogènes et hiérarchiques auxquels les dispositifs de terrain intelligents sont connectés. Ces caractéristiques constituent le contexte pour différentes parties de communication dans la norme;
- les interfaces graphiques permettent un accès interactif à la fonctionnalité des dispositifs de terrain intelligents et de leur gestionnaire DTM aux utilisateurs. Ces aspects sont représentés par les objets «presentation».

4.3.2 Applications-cadres

Les Applications-Cadres fournissent l'environnement d'exécution pour le système d'outils FDT. En fonction de l'utilisation prévue, les Applications-Cadres peuvent avoir plusieurs aspects (par exemple système d'ingénierie et de configuration autonome). Les exigences générales suivantes s'appliquent à toutes les Applications-Cadres:

- il n'est pas nécessaire d'avoir une connaissance spécifique de l'équipement et du module;
- être capable de gérer toutes les instances de gestionnaire DTM et de stocker les données d'instances;
- être capable de gérer et d'établir des communications et des connexions de gestionnaires DTM (y compris tout routage de message nécessaire);
- garantir une configuration cohérente à l'échelle du système;
- permettre une exploitation multiutilisateur et serveur/client (facultatif);
- accorder une attention particulière aux versions des données et à leur cohérence.

Les outils FDT constituent une spécification qui vise à faciliter l'interaction entre les objets spécifiques à l'équipement (c'est-à-dire 'Presentation' et gestionnaire DTM) et l'application cadre. Cette disposition est représentée à la Figure 4.



Anglais	Français
DTM user interface	Interface utilisateur DTM
FDT services	Services des outils FDT
Frame application	Application-cadre
Client application	Application client
Project data	Données de projet
DTM	DTM (Gestionnaire de type d'équipements)
Communication Channel	Voie de communication

Figure 4 – Architecture logicielle des outils FDT

Une Application-Cadre fournit l'environnement d'exécution pour les objets spécifiques aux équipements. Généralement, l'Application-Cadre comprend des applications client qui utilisent des gestionnaires DTM, une base de données pour un stockage persistant des données des équipements et un lien de communication aux dispositifs de terrain.

Les applications client sont des applications uniques portant une attention particulière à des aspects spécifiques comme la configuration, l'observation, l'attribution de voies, et utilisant la fonctionnalité fournie par le gestionnaire DTM en tant qu'un serveur.

NOTE La série IEC 62453 différencie la spécification des interactions entre objets (par exemple Applications-Cadres et gestionnaires DTM) de la technologie de mise en œuvre pour la mise en œuvre de ces objets. Elle spécifie seulement le comportement que les objets doivent fournir aux applications client qui les utilisent.

4.3.3 Gestionnaire de type d'équipements (DTM)

Les objets de gestionnaire DTM sont fournis par le fabricant d'équipements avec l'équipement proprement dit. Les propriétés suivantes sont des propriétés caractéristiques du gestionnaire DTM:

- généralement, il ne s'agit pas d'un outil autonome;
- présence d'interfaces graphiques d'utilisateur comme définies par la présente spécification;
- toutes les règles de l'équipement sont connues;
- tous les dialogues d'utilisateur sont contenus;
- une interface utilisateur (multilingue comprenant un système d'aide);
- une vérification de la validité des paramètres (dépendant aussi d'autres paramètres spécifiques à l'équipement);
- la génération automatique de paramètres dépendants;
- des séquences de traitement sont définies pour un étalonnage et des procédures de configuration complexes, si nécessaire;
- une lecture et une écriture des paramètres de/vers le dispositif de terrain;
- des fonctions de diagnostic personnalisées pour l'équipement;
- la fourniture des données spécifiques au type pour l'établissement de communication;
- la fourniture des données spécifiques à l'équipement/instance, par exemple pour être utilisées dans la planification de fonctions;
- une documentation spécifique à l'équipement ou à l'instance;
- l'absence de connexion directe avec tout autre équipement;
- l'absence d'informations sur l'environnement d'ingénierie;
- la prise en charge d'un ou de plusieurs types d'équipements.

Chaque fabricant d'équipements choisit le nombre et la plage de fonctions pour un gestionnaire DTM, comme cela est exigé par les capacités fonctionnelles du ou des équipements qu'il prend en charge. Un gestionnaire DTM couvre au moins un dispositif de terrain. Les gestionnaires DTM peuvent, cependant, couvrir aussi les familles d'équipements (par exemple, émetteurs de pression) ou toute la gamme de produits d'un fabricant. La communication (par l'intermédiaire des différents systèmes de bus d'un système de commande) et la gestion des données sont traitées via les interfaces de l'outil d'ingénierie ou des gestionnaires DTM de communication.

Les gestionnaires DTM peuvent être fournis comme des gestionnaires DTM spécifiques ou comme des gestionnaires DTM génériques. Les gestionnaires DTM spécifiques sont développés spécifiquement pour un équipement ou une famille d'équipements. Les gestionnaires DTM génériques peuvent prendre en charge des équipements selon un profil d'équipement ou en un intégrant une description d'équipement (par exemple, packaging d'appareil DD ou FDI).

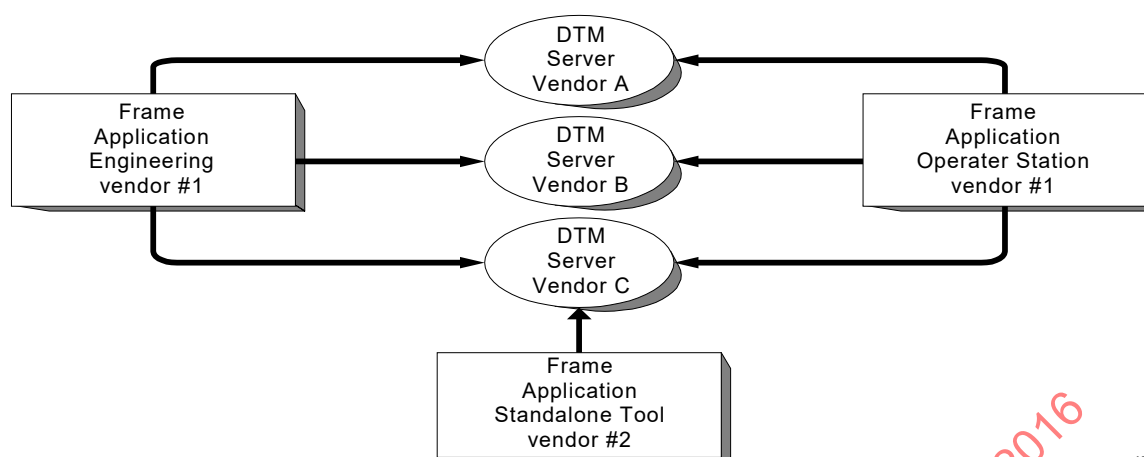
Dans le cadre de la planification du système global ou la gestion de site, un gestionnaire DTM doit toujours être intégré dans l'outil d'ingénierie approprié. Il convient de ne pas accéder en parallèle aux mêmes équipements par des outils autonomes et l'outil d'ingénierie du système pour éviter les problèmes de cohérence des données. Une opération autonome parallèle peut être mise en œuvre dans des cas particuliers, par exemple lors de la migration d'un outil autonome à un gestionnaire DTM.

Un gestionnaire DTM est installé comme un composant d'un outil d'ingénierie ou toute autre application qui gère les instances d'équipements, fournit les mécanismes de communication et prend également en charge le composant avec des tâches spécifiques à l'équipement. Ces applications sont appelées ci-après 'Applications-Cadres'.

4.3.4 Concept de voie de communication

La série IEC 62453 spécifie les objets FDT et leurs interfaces qui prennent en charge l'interaction entre une Application-Cadre et une application spécifique à l'équipement ou au module appelée gestionnaire DTM. Les Applications-Cadres peuvent être des outils d'ingénierie, des stations d'opérateur ou des outils autonomes. Les Applications-Cadres agissent en tant que clients et les gestionnaires DTM agissent en tant que serveurs.

Les gestionnaires DTM peuvent être connectés aux Applications-Cadres monolithiques ou aux Applications-Cadres distribuées sur la base de différents composants fournis par un ou plusieurs fabricants. Les Applications-Cadres peuvent gérer et intégrer plusieurs gestionnaires DTM fournis par un ou plusieurs fabricants (voir Figure 5).



IEC

Anglais	Français
Frame Application Engineering vendor #1	Ingénierie des Applications-Cadres, Fournisseur n° 1
DTM server vendor A	Fournisseur A de serveurs DTM
DTM server vendor B	Fournisseur B de serveurs DTM
DTM server vendor C	Fournisseur C de serveurs DTM
Frame Application Operator Station, vendor #1	Station d'opérateurs des Applications-Cadres, Fournisseur n° 1
Frame Application Standalone Tool Vendor #2	Outil autonome des Applications-Cadres, Fournisseur n° 2

Figure 5 – Relation générale client/serveur des outils FDT

Les gestionnaires DTM sont composés d'un objet «server» (serveur) et des objets d'accompagnement, ce qui représente l'équipement et le bloc tels qu'ils sont observés depuis une application externe. L'objet «server» représente l'ensemble accessible de fonctionnalité d'équipements et de blocs.

Il existe deux types différents de voies, à savoir la voie de communication («Communication Channel») et la voie de processus («Process Channel»).

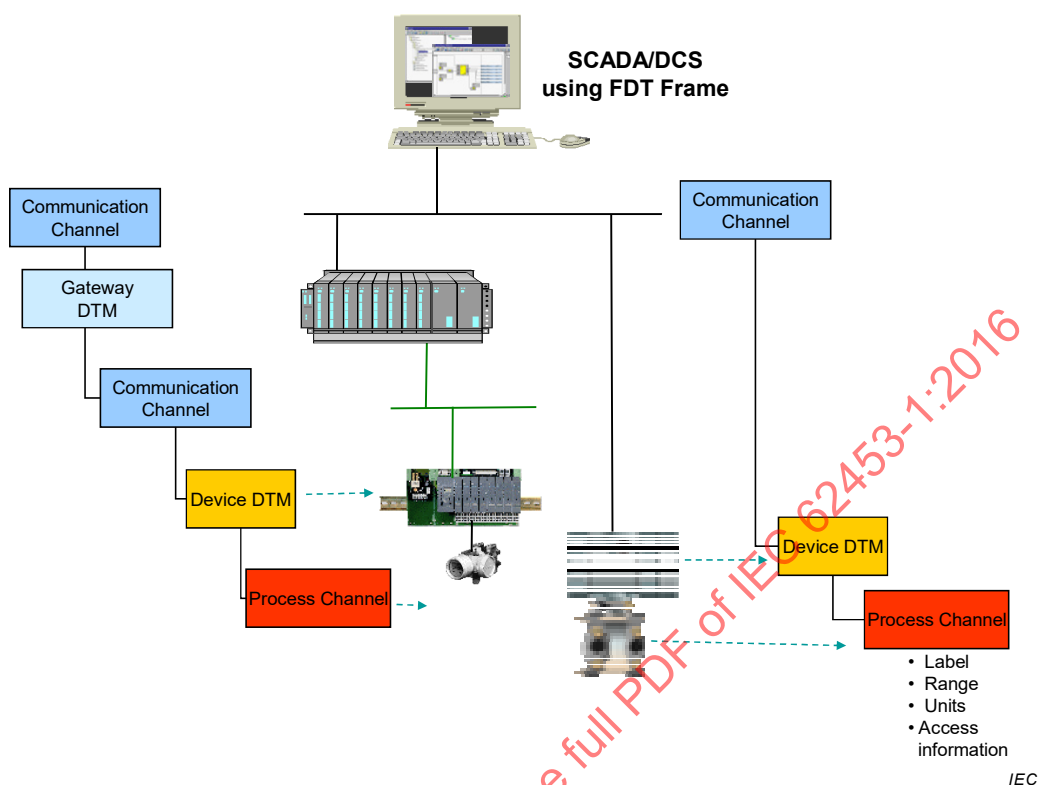
L'objet «Voie de communication» (Communication Channel) fournit l'accès au bus de terrain et dépend de la technologie de communication.

La voie de processus (Process Channel) fournit des informations sur les valeurs d'Entrée/Sortie d'un équipement ou d'un module (par exemple: accès, unités, plage et étiquette). Ces informations sont nécessaires à l'application client pour fournir le contexte correct du paramètre pour la visualisation.

Le gestionnaire DTM qui représente le comportement de l'équipement, du bloc ou du module utilise la voie de communication pour les transactions de données (c'est-à-dire que les gestionnaires DTM sont des clients de communication). Lorsqu'un équipement est censé être directement connecté à un bus de terrain, la hiérarchie de l'objet Outils FDT est telle que représentée à la Figure 6, sur le côté droit. Le gestionnaire DTM communique avec l'équipement en utilisant la voie de communication. Si l'équipement est branché à une hiérarchie de communication (Figure 6, côté gauche), cette hiérarchie est représentée du côté logiciel en utilisant des objets Outils FDT appropriés. Chaque bus de terrain est représenté par une voie de communication et la transition entre les bus de terrain est représentée par des objets appropriés (dans cet exemple, DTM de passerelle). Le gestionnaire DTM d'équipement ne reconnaît pas la hiérarchie de communication sous-jacente. Selon ce modèle, le gestionnaire DTM d'équipement maintient la fonctionnalité de l'équipement et l'objet «Voie de communication» utilisé prend en charge la communication externe.

Le gestionnaire DTM fournit la voie de processus pour des informations sémantiques relatives aux paramètres d'Entrée/Sortie (c'est-à-dire que les gestionnaires DTM sont des serveurs

d'informations). Le gestionnaire DTM fournit les informations sémantiques à l'application en utilisant la voie de processus.



Anglais	Français
SCADA/DCS using FDT Frame	SCADA/DCS utilisant un cadre FDT
Communication Channel	Voie de communication
Gateway DTM	Gestionnaire DTM de passerelle
Device DTM	Gestionnaire DTM d'équipement
Process Channel	Voie de processus
• Label	• Étiquette
• Range	• Plage
• Units	• Unités
• Access information	• Information d'accès

Figure 6 – Architecture typique des voies des outils des dispositifs de terrain

Chaque voie de processus fournit des informations pour accéder aux valeurs d'Entrée/Sortie spécifiques à l'équipement et les interpréter (par exemple, types de données, plages, alarmes, etc.), (voir Figure 7).

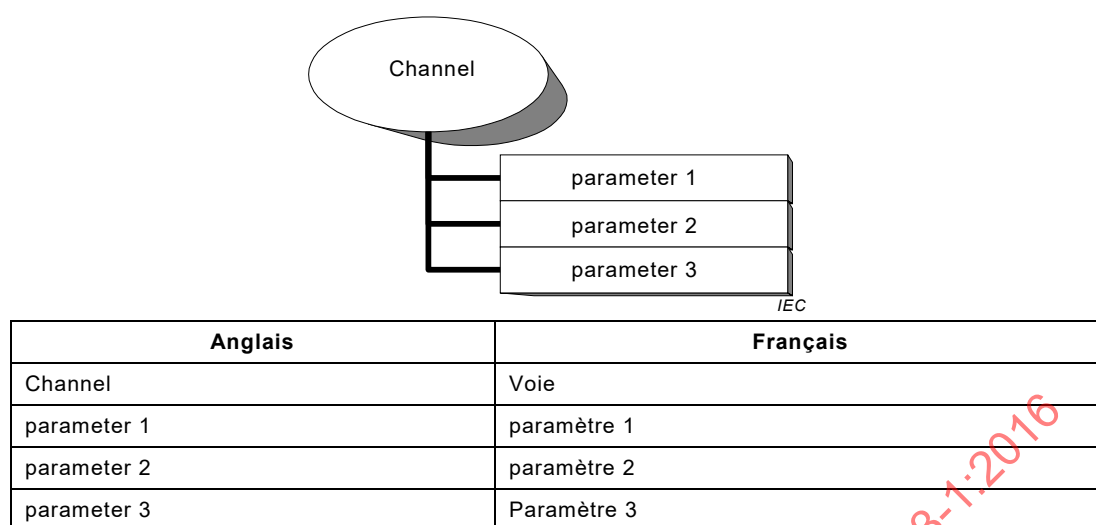


Figure 7 – Relation Voie/Paramètres

Ces paramètres relatifs aux valeurs d'Entrée/Sortie contiennent toutes les informations nécessaires à une Application-Cadre pour l'intégration des données d'Entrée/Sortie d'un équipement. En général, les voies de processus qui acheminent les paramètres pour décrire les données d'Entrée/Sortie ne sont pas les sources de données – elles constituent simplement leurs représentations. Il convient de considérer ces paramètres comme spécifiant simplement l'adresse des données, non comme étant la source réelle des données à laquelle l'adresse fait référence.

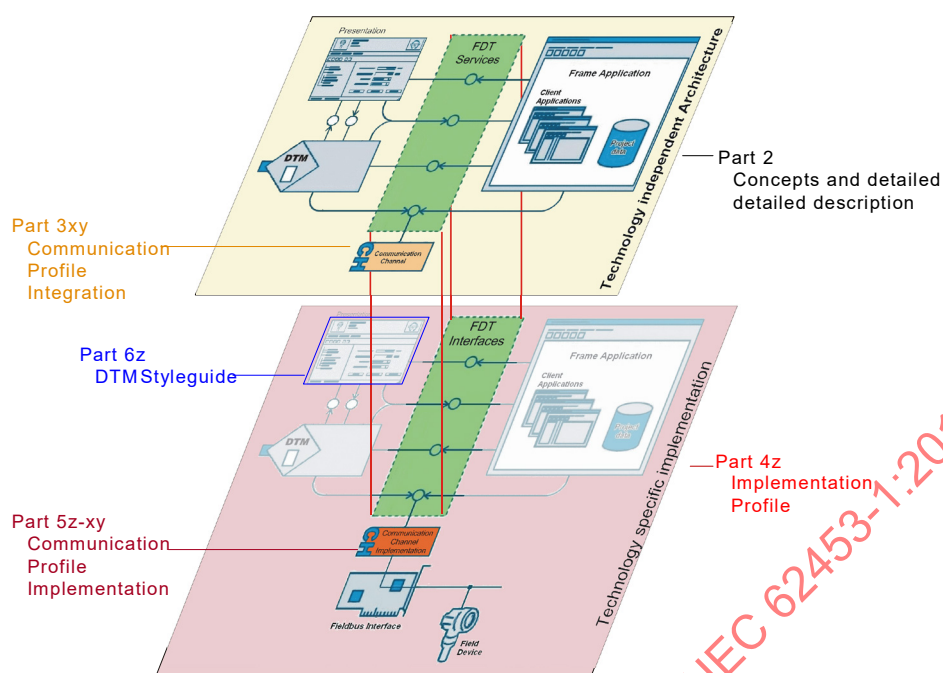
4.3.5 Objet «presentation»

L'objet «presentation» (présentation) fournit une interface utilisateur graphique facultative pour le gestionnaire DTM, le gestionnaire BTM et la voie de communication. L'objet «presentation» peut être intégré dans l'interface utilisateur graphique de l'Application-Cadre ou il peut être un objet qui s'exécute en dehors de l'interface utilisateur graphique de l'Application-Cadre (par exemple un programme exécutable autonome).

5 Structure de la série IEC 62453

5.1 Vue d'ensemble de la structure

Outre cette vue d'ensemble, la spécification des interfaces du FDT comprend plusieurs parties telles que représentées à la Figure 8.



IEC

Anglais	Français
Presentation	Présentation
FDT services	Services FDT
Frame Application	Application-cadre
Client applications	Applications client
Project data	Données du projet
Communication channel	Voie de communication
Fieldbus interface	Interface du bus de terrain
Field device	Dispositif de terrain
Technology independent architecture	Architecture indépendante de la technologie
Part 2 Concepts and detailed description	Partie 2 Concepts et description détaillée
Part 3xy Communication profile integration	Partie 3xy Intégration des profils de communication
Technology specific implementation	Mise en œuvre spécifique à une technologie
Part 4z Implementation profile	Partie 4z Profil de mise en œuvre
Part 5xy Communication profile implementation	Partie 5xy Mise en œuvre des profils de communication
Part 6z DTM Styleguide	Partie 6z Guide stylistique des gestionnaires DTM

Figure 8 – Structure de la série IEC 62453

La spécification des interfaces des outils FDT décrit des interfaces entre des objets spécifiques à l'équipement (gestionnaire DTM et objet «presentation»), des applications client (au sein de l'Application-Cadre) et la voie FDT (fonctions de communication). Les interfaces sont basées sur des services, qui acheminent les commandes et les informations exigées par les interactions client-serveur.

La série IEC 62453 est structurée pour séparer les objets, les applications client et les spécifications de service de voies de leur mapping avec toute technologie de mise en œuvre spécifique.

Les parties distinctes de la série IEC 62453 sont utilisées comme suit:

- les concepts et les détails des objets et services sont spécifiés dans la Partie 2;
- l'intégration des profils de communication pour différents services de communication est spécifiée dans les Parties 3xy;
- les technologies de mise en œuvre des profils d'intégration des modèles d'objets sont spécifiées dans les Parties 4x;
- la mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun pour différents services de communication est spécifiée dans les Parties 5z-xy.

La série IEC 62453 comprend les parties suivantes:

Partie 1:	<i>Vue d'ensemble et guide</i>
Partie 2:	<i>Concepts et description détaillée</i>
Partie 301:	<i>Intégration des profils de communication – CPF 1 de l'IEC 61784</i>
Partie 302:	<i>Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784</i>
Partie 303-1:	<i>Intégration des profils de communication – CP 3/1 et CP 3/2 de l'IEC 61784</i>
Partie 303-2:	<i>Intégration des profils de communication – CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6 de l'IEC 61784</i>
Partie 306:	<i>Intégration des profils de communication – CPF 6 de l'IEC 61784</i>
Partie 309:	<i>Intégration des profils de communication – CPF 9 de l'IEC 61784</i>
Partie 315:	<i>Intégration des profils de communication – CPF 15 de l'IEC 61784</i>
Partie 41:	<i>Profil d'intégration des modèles d'objets – Modèle d'objet commun</i>
Partie 42:	<i>Profil d'intégration des modèles d'objets – Infrastructure commune de langage</i>
Partie 51-10:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CPF 1 de l'IEC 61784</i>
Partie 51-20:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CPF 2 de l'IEC 61784</i>
Partie 51-31:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CP 3/1 et CP 3/2 de l'IEC 61784</i>
Partie 51-32:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6 de l'IEC 61784</i>
Partie 51-60:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CPF 6 de l'IEC 61784</i>
Partie 51-90:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CPF 9 de l'IEC 61784</i>
Partie 51-150:	<i>Mise en œuvre des communications pour le modèle d'objet commun – CPF 15 de l'IEC 61784</i>
Partie 52-10:	<i>Mise en œuvre des communications pour l'infrastructure commune de langage – CPF 1 de l'IEC 61784</i>
Partie 52-20:	<i>Mise en œuvre des communications pour l'infrastructure commune de langage – CPF 2 de l'IEC 61784</i>
Partie 52-31:	<i>Mise en œuvre des communications pour l'infrastructure commune de langage – CP 3/1 et CP 3/2 de l'IEC 61784</i>
Partie 52-32:	<i>Mise en œuvre des communications pour l'infrastructure commune de langage – CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6 de l'IEC 61784</i>
Partie 52-90:	<i>Mise en œuvre des communications pour l'infrastructure commune de langage – CPF 9 de l'IEC 61784</i>
Partie 52-150:	<i>Mise en œuvre des communications pour l'infrastructure commune de langage – CPF 15 de l'IEC 61784</i>

Partie 61: *Guide stylistique du gestionnaire de type d'équipements (DTM) pour le modèle d'objet commun*

Partie 62: *Guide stylistique de l'outil de dispositif de terrain (FDT) pour l'infrastructure commune de langage*

Le reste de l'Article 5 décrit le contenu de principe des parties.

5.2 Partie 2 – Concepts et description détaillée

La partie 2 est la spécification des interfaces du FDT. Elle comporte des spécifications abstraites de tous les objets, leur comportement, les services et interactions de leurs interfaces. L'IEC 62453-2 est normative.

5.3 Parties 3xy – Intégration des profils de communication

5.3.1 Généralités

L'IEC 62453-3xy spécifie le service de communication pour une application FDT. La mise en œuvre de ces caractéristiques exige des profils adaptés à partir de technologies appropriées. Ces profils de mise en œuvre des communications sont spécifiés dans les parties correspondantes de l'IEC/TR 62453-5xy.

Les parties de l'IEC 62453-3xy ont un contenu normatif et au moins un profil de technologie de communication est exigé pour une mise en œuvre fonctionnelle.

NOTE La spécification initiale comprend plusieurs profils de technologie de communication et des profils supplémentaires peuvent être ajoutés dans les futures éditions de la présente partie de l'IEC 62453.

5.3.2 Intégration des profils de communication – CPF 1 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-301 fournit des informations sur l'intégration de la technologie FOUNDATION™ Fieldbus¹ dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-301).

5.3.3 Intégration des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-302 fournit des informations sur l'intégration de la technologie CIP™² dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-302).

5.3.4 Intégration des profils de communication – CP 3/1 et 3/2 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-303-1 fournit des informations sur l'intégration de la technologie PROFIBUS³ dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-303-1).

¹ FOUNDATION™ Fieldbus est l'appellation commerciale du consortium Fieldbus Foundation (organisme sans but lucratif). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'IEC 62453 et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale nécessite l'autorisation de son détenteur.

² CIP™ est une appellation commerciale de ODVA, Inc. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'IEC 62453 et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale nécessite l'autorisation de son détenteur.

³ PROFIBUS et PROFINET sont les appellations commerciales de PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) (organisme sans but lucratif). Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'IEC 62453 et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale nécessite l'autorisation de son détenteur.

5.3.5 Intégration des profils de communication – CP 3/5 et 3/6 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-303-2 fournit des informations sur l'intégration de la technologie PROFINET dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-303-2).

5.3.6 Intégration des profils de communication – CPF 6 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-306 fournit des informations sur l'intégration de la technologie INTERBUS®⁴ dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-306).

5.3.7 Intégration des profils de communication – CPF 9 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-309 fournit des informations sur l'intégration de la technologie HART®⁵ dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-309).

5.3.8 Intégration des profils de communication – CPF 15 de l'IEC 61784

L'IEC 62453-315 fournit des informations sur l'intégration de la technologie Modbus®⁶ dans la spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) (IEC 62453-315).

5.4 Parties 4z – Profils d'intégration des modèles d'objets

5.4.1 Généralités

L'IEC 62453-2 spécifie les exigences de comportement des objets et les fonctions client/serveur pour une application FDT. La mise en œuvre de ces caractéristiques exige des profils adaptés à partir de technologies appropriées. Ces profils de mise en œuvre d'objets sont spécifiés dans différentes parties de l'IEC TR 62453-4z.

Les parties de l'IEC TR 62453-4z ont un contenu informatif et expliquent les suppléments à l'IEC 62453-2 qui sont nécessaires pour mettre en œuvre des outils FDT basés sur une technologie spécifique. Chaque partie 4z définit une technologie spécifique, et l'IEC TR 62453-41 spécifie le profil de mise en œuvre pour une technologie de modèles d'objets communs.

5.4.2 Profil d'intégration des modèles d'objets – Modèle d'objet commun (COM ou Common object model en anglais)

L'IEC/TR 62453-41 comporte tous les détails des services fournis par des interfaces dépendantes de la technologie de mise en œuvre basées sur le modèle COM. Le rapport technique IEC/TR 62453-41 est informatif et reste par conséquent un rapport technique (TR).

4 "INTERBUS est l'appellation commerciale de Phoenix Contact GmbH & Co. KG. Son contrôle est confié à l'organisme sans but lucratif INTERBUS Club. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'IEC 62453 et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale nécessite l'autorisation de son détenteur.

5 HART est la marque déposée de HART Communication Foundation. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'IEC 62453 et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale nécessite l'autorisation de son détenteur.

6 Modbus est la marque de Schneider Automation Inc. Elle est déposée aux États-Unis d'Amérique et dans d'autres pays. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente partie de l'IEC 62453 et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité n'exige pas l'emploi de l'appellation commerciale. L'utilisation de l'appellation commerciale nécessite l'autorisation de son détenteur.

5.4.3 Profil d'intégration des modèles d'objets – Infrastructure commune de langage (CLI ou Common language infrastructure en anglais)

L'IEC/TR 62453-42 comporte tous les détails des services fournis par des interfaces dépendantes de la technologie de mise en œuvre basées sur l'infrastructure CLI. Le rapport technique IEC/TR 62453-42 est informatif et reste par conséquent un rapport technique (TR).

5.5 Parties 51-xy/52-xy – Mise en œuvre des profils de communication

5.5.1 Généralités

Les parties IEC TR 62453-51-xy et IEC TR 62453-52-xy spécifient la syntaxe de la mise en œuvre du service de communication pour une application FDT. Ces profils de mise en œuvre des communications sont basés sur les services de communication spécifiés dans différentes parties de l'IEC 62453-3xy.

Les parties IEC TR 62453-51-xy fournissent une syntaxe de mise en œuvre basée sur l'IEC 62453-41.

Les parties IEC TR 62453-52-xy fournissent une syntaxe de mise en œuvre basée sur l'IEC 62453-42.

Les parties de l'IEC TR 62453-51-xy et IEC TR 62453-52-xy ont un contenu informatif et au moins une mise en œuvre d'un profil de technologie de communication est exigée pour une mise en œuvre fonctionnelle.

NOTE La spécification comprend plusieurs profils de technologie de communication et des profils supplémentaires peuvent être ajoutés dans les futures éditions de l'IEC 62453-1.

5.5.2 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 1 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-10 et l'IEC TR 62453-52-10 fournissent la syntaxe pour l'intégration de la technologie FOUNDATION™ Fieldbus dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-51-10 pour l'intégration COM et l'IEC TR 62453-52-10 pour l'intégration CLI).

5.5.3 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 2 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-20 et l'IEC TR 62453-52-20 fournissent la syntaxe pour l'intégration de la technologie CIP™ dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-51-20 pour l'intégration COM et l'IEC TR 62453-52-20 pour l'intégration CLI).

5.5.4 Mise en œuvre des profils de communication – CP 3/1 et 3/1 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-31 et l'IEC TR 62453-52-31 fournissent la syntaxe pour l'intégration de la technologie PROFIBUS dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-51-31 pour l'intégration COM et l'IEC TR 62453-52-31 pour l'intégration CLI).

5.5.5 Mise en œuvre des profils de communication – CP 3/4, CP 3/5 et 3/6 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-32 et l'IEC TR 62453-52-32 fournissent la syntaxe pour l'intégration de la technologie PROFINET dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-51-32 pour l'intégration COM et l'IEC TR 62453-52-32 pour l'intégration CLI).

5.5.6 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 6 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-60 fournit la syntaxe pour l'intégration de la technologie INTERBUS® dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-506 pour l'intégration COM).

NOTE La syntaxe pour l'intégration de INTERBUS® dans la CLI n'est pas encore définie.

5.5.7 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 9 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-90 et l'IEC TR 62453-52-90 fournissent la syntaxe pour l'intégration de la technologie HART® dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-51-90 pour l'intégration COM et l'IEC TR 62453-52-90 pour l'intégration CLI).

5.5.8 Mise en œuvre des profils de communication – CPF 15 de l'IEC 61784

L'IEC TR 62453-51-150 et l'IEC TR 62453-52-150 fournissent la syntaxe pour l'intégration de la technologie Modbus® dans la spécification des interfaces de FDT (l'IEC TR 62453-51-150 pour l'intégration COM et l'IEC TR 62453-52-150 pour l'intégration CLI).

5.6 Parties 6z – Guides stylistiques de gestionnaires DTM

5.6.1 Généralités

Outre les spécifications techniques fournies dans l'IEC 62453-2 et l'IEC TR 62453-4, des lignes directrices sont fournies pour prendre en charge un ensemble cohérent d'aspect et de confort d'utilisation des gestionnaires DTM.

Les parties de l'IEC TR 62453-6z ont un contenu informatif et expliquent les suppléments à l'IEC 62453 qui sont nécessaires à la mise en œuvre d'un ensemble cohérent d'aspect et de confort d'utilisation basé sur une technologie spécifique. Chaque partie 6z définit la prise en charge d'une technologie spécifique, l'IEC TR 62453-61 spécifie le guide stylistique pour une technologie de modèles d'objets communs et l'IEC TR 62453-62 spécifie le guide stylistique pour la technologie d'infrastructure commune de langage.

5.6.2 Guide stylistique du gestionnaire de type d'équipements (DTM) pour le modèle d'objet commun

L'IEC TR 62453-61 comporte tous les détails de la conception d'une interface utilisateur graphique basée sur une technologie de mise en œuvre du modèle COM. Le rapport technique IEC TR 62453-61 est informatif et reste par conséquent un rapport technique (TR).

5.6.3 Guide stylistique de l'outil de dispositif de terrain (FDT) pour l'infrastructure commune de langage

L'IEC TR 62453-62 comporte tous les détails de la conception d'une interface utilisateur graphique basée sur une technologie de mise en œuvre de la CLI. Le rapport technique IEC TR 62453-62 est informatif et reste par conséquent un rapport technique (TR).

6 Relation de la série IEC 62453 avec d'autres activités de normalisation

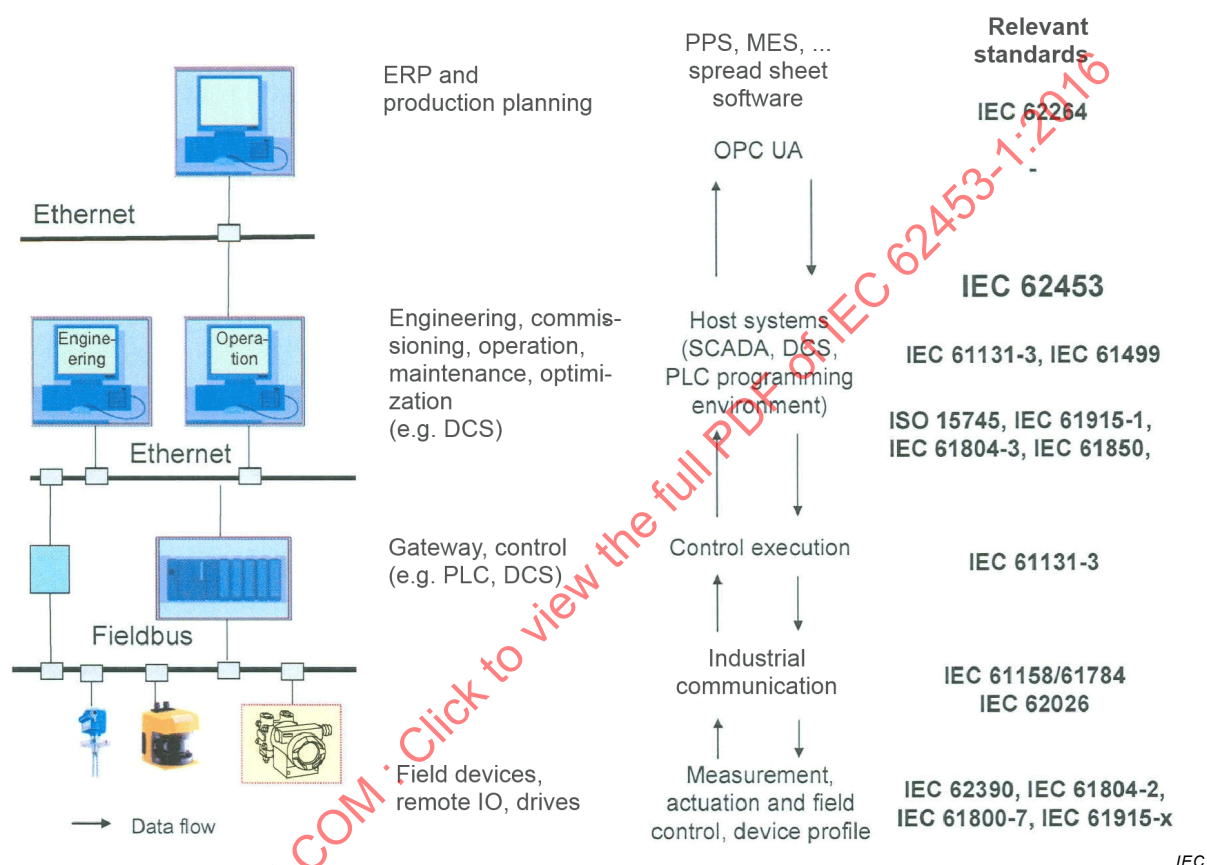
Les dispositifs et modules de terrain sont généralement intégrés comme des composants dans un système d'automatisation industrielle pour exécuter l'application exigée. La structure d'un système d'automatisation industrielle peut être représentée comme un ensemble de multiples niveaux hiérarchiques connectés par des systèmes de communication comme cela est représenté à la Figure 9.

Un système de communication (par exemple un bus de terrain) connecte les dispositifs de terrain aux automates du niveau suivant, qui sont généralement des automates programmables (PLC) ou des systèmes de commande distribués (DCS ou distributed control systems en anglais) ou des systèmes d'exécution de fabrication (MES ou manufacturing execution systems en anglais). Étant donné que les outils d'ingénierie et les outils de mise en service peuvent accéder aux dispositifs de terrain et aux automates, ces outils sont aussi localisés au niveau de l'automate.

Dans des systèmes d'automatisation plus importants, le niveau suivant peut être connecté via un système de communication comme Ethernet. Ce niveau contient des systèmes de

visualisation complexes (IHM), des outils d'ingénierie centraux et des systèmes hôtes SCADA. De multiples groupes de dispositifs de terrain (avec ou sans automate, comme décrit ci-dessus) peuvent être connectés l'un à l'autre ou à des systèmes de niveau supérieur par l'intermédiaire de réseaux de communication comme les bus de terrain.

Des niveaux supplémentaires peuvent aussi être fournis pour prendre en charge le système d'exécution de fabrication (MES), la planification des ressources de l'entreprise (PRE) et d'autres systèmes basés sur la technologie de l'information (TI) avec un accès aux dispositifs de terrain indirectement via les réseaux locaux d'entreprise (RLE) et les automates ou directement via des routeurs.



Anglais	Français
Ethernet	Ethernet
Fieldbus	Bus de terrain
Data flow	Flux de données
ERP and Production planning	PRE et planification de production
Engineering, commissioning, operation, maintenance, optimization (e.g. DCS)	Ingénierie, mise en service, exploitation, maintenance, optimisation (par exemple: DCS)
Gateway, Control (e.g. PLC, DCS)	Passerelle, Commande (par exemple: PLC, DCS)
Field devices, Remote IO, drives, ...	Dispositifs de terrain, E/S distantes, entraînements, ...
PPS, MES, ...Spread sheet software	PPS, MES, ...Logiciel de tableurs
OPC UA	Architecture unifiée de l'OPC
Host systems (SCADA, DCS, PLC programming environment)	Systèmes hôtes (SCADA, DCS, environnement de programmation PLC)
Control execution	Exécution de commande
Industrial communication	Communication industrielle
Measurement, actuation and field control, device profile	Mesurage, actionnement et commande de terrain, profil d'équipement
Relevant standards	Normes correspondantes

Figure 9 – Normes associées à l'IEC 62453 dans une hiérarchie d'automatisation

Il existe un grand nombre de normes relatives à la communication et l'intégration des dispositifs de terrain dans des systèmes d'automatisation. Ces normes sont représentées à la Figure 9 aux niveaux qui normalement mettent en œuvre les fonctions ou les éléments spécifié(e)s dans la norme.

Les profils des équipements en termes de listes de paramètres, blocs fonctionnels ou objets sont généralement destinés à être mis en œuvre dans des dispositifs de terrain (l'IEC 61915-1, la série IEC 61800-7, l'IEC 61804-2 et l'IEC TR 62390). Les normes relatives aux communications industrielles sont l'IEC 61158 et l'IEC 61784-1/IEC 61784-2 et la série IEC 62026. La série IEC 61131 traite des langages pour des automates programmables. La série de normes ISO 15745, l'IEC 61804-3, l'IEC 61915-1 et la série IEC 61850 traitent des langages de description pour représenter des dispositifs de terrain. Des éléments de la série IEC 61131 et de la série IEC 61499 peuvent être utilisés pour la conception et la programmation de fonctions de plus haut niveau dans les stations d'exploitation mise en service et maintenance.

La série IEC 62453, fournit des interfaces génériques à différentes applications hôtes ayant besoin d'interagir avec des dispositifs de terrain et leurs fonctions de commande correspondantes.

Des applications de plus haut niveau comme MES et PRE figurent dans la série IEC 62264.

Le Tableau 1 donne un résumé des normes susmentionnées:

Tableau 1 – Vue d'ensemble des normes associées

Norme	Description de la relation
IEC 61131-3	Cette norme décrit le texte structuré et la liste d'instructions des langages de programmation textuels ainsi que les langages graphiques Diagramme à contacts, Diagramme de bloc fonctionnel. Tous les langages fonctionnent ensemble avec un modèle logiciel commun de l'automate programmable et des éléments communs comme les variables et les tâches.
IEC 61158	L'IEC 61158 regroupe plusieurs spécifications de bus de terrain et de communications industrielles basées sur Ethernet. Ces systèmes de communication représentent l'état de la technique réel de la communication industrielle.
Série IEC 61499	Blocs fonctionnels pour les systèmes industriels de mesure et commande. Modèle général de blocs fonctionnels utilisant une architecture événementielle.
IEC 61784-1/IEC 61784-2	L'IEC 61784-1/IEC 61784-2 décrit les profils de communication de certains bus de terrain basés sur les spécifications de l'IEC 61158.
Série IEC 61800-7x	L'IEC 61800-7x est une interface générique qui s'applique aux profils pour entraînements électriques de puissance. L'IEC 61800-7-1 est une définition d'interface générique pour les entraînements électriques de puissance, L'IEC 61800-7-2 spécifie un certain nombre de profils d'entraînement électriques de puissance, l'IEC 61800-7-3 spécifie le mapping des profils et interfaces définis dans l'IEC 61800-7-1 et l'IEC 61800-7-2 pour fonctionner avec des technologies de communication de réseau comme l'IEC 61158.
IEC 61804-2	Cette norme spécifie les blocs fonctionnels en utilisant le modèle d'équipement qui définit les composants d'un équipement conforme à l'IEC 61804-2 et les spécifications conceptuelles pour le mesurage, l'actionnement et le traitement. Cela inclut des règles générales pour les caractéristiques essentielles de prise en charge de la commande, tout en évitant les détails qui empêchent l'innovation ainsi que la spécialisation des différents secteurs industriels. L'IEC 61804-2 fournit les spécifications conceptuelles des blocs fonctionnels, qui peuvent être associées à des systèmes de communication spécifiques et leurs définitions correspondantes par les groupes industriels.