

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Field device tool (FDT) interface specification –
Part 71: OPC UA Information Model for FDT**

**Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) –
Partie 71: Modèle d'information de l'OPC UA pour outils FDT**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040

ISBN 978-2-8322-7619-8

**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.....	7
INTRODUCTION.....	9
0.1 General.....	9
0.2 Presentation of FDT.....	9
0.3 Presentation of OPC Unified Architecture.....	9
0.4 Presentation of OPC UA Device Integration.....	10
1 Scope.....	12
2 Normative references.....	12
3 Terms, definitions and abbreviated terms.....	12
3.1 Terms and definitions.....	12
3.2 Abbreviated terms.....	13
4 Conventions used in this document.....	13
4.1.1 Document conventions.....	13
4.1.2 Conventions for FDT methods.....	13
4.1.3 Conventions for Node descriptions.....	13
4.1.4 NodeIds and BrowseNames.....	16
4.1.5 Common Attributes.....	17
4.1.6 Graphical notation.....	19
5 Concept.....	20
5.1 System architecture.....	20
6 FDT specific OPC UA ObjectTypes.....	21
6.1 General.....	21
6.2 FdtDeviceType.....	21
6.3 FdtFunctionalGroupType.....	23
6.4 IFdtDeviceHealthType interface.....	23
6.5 IFdtSupportInfoType interface.....	23
6.5.1 Overview.....	23
6.6 Document types.....	24
6.6.1 FdtDocumentType.....	24
6.6.2 FdtDocumentFile.....	24
6.6.3 FdtDocumentUrl.....	25
6.7 FdtProtocolType.....	25
6.8 FdtTransferServiceType.....	26
6.9 FdtIoSignalInfoType.....	26
7 OPC UA EventTypes.....	27
7.1 Overview.....	27
7.2 FdtAuditEventType.....	28
7.3 FdtStartMethodEventType.....	28
7.4 FdtEndMethodEventType.....	28
7.5 FdtAuditWriteUpdateEventType.....	29
8 OPC UA VariableTypes.....	29
8.1 FdtParameter.....	29
9 OPC UA DataTypes.....	31
9.1 DataRefType.....	31
9.2 FdtDeviceClassificationType.....	31
9.3 SemanticInfoType.....	32

9.4	Enumeration datatypes	32
9.4.1	AlarmType	32
9.4.2	ApplicationIdEnumeration	33
9.4.3	ClassificationDomainId	33
9.4.4	ClassificationId	34
9.4.5	DocumentClassification	36
9.4.6	FunctionExecutionResultState	36
9.4.7	IECDatatype	37
9.4.8	RangeType	38
9.4.9	SignalTypeEnumeration	38
9.4.10	SubstitutionType	38
9.4.11	SupportedTransfer	39
10	OPC UA ReferenceTypes – HasIOSignalRef	39
11	Mapping of DataTypes	40
11.1	Primitive data types – DeviceHealthEnumeration	40
11.2	Mapping to OPC DI types	40
11.2.1	Device type	40
11.2.2	TopologyElementType	45
11.2.3	FunctionalGroupType	46
11.2.4	Identification FunctionalGroup	47
11.2.5	Device data and device methods	48
11.2.6	Methods	49
11.2.7	Variable	52
11.2.8	Device support information	54
11.2.9	FdtProtocolType	56
12	Profiles and Conformance Units	56
12.1	Conformance Units	56
12.2	Profiles	57
12.2.1	Profile list	57
12.2.2	Server Facets	57
12.2.3	Client Facets	58
13	Namespaces	59
13.1	Namespace metadata	59
13.2	Handling of OPC UA namespaces	60
Annex A (normative) FDT namespace and identifiers		61
Annex B (informative) Use cases		62
B.1	General	62
B.2	Use case: List topology	62
B.3	Use case: Identify device	63
B.4	Get list of available device parameters	64
B.4.1	Use case: Browse device parameters	64
B.4.2	Use case: Get attributes of a device parameter	65
B.5	Use case: Get Device Status	66
B.6	Use case: Get Device Diagnostics	67
B.7	Read parameters	68
B.7.1	Use case: Read offline data	68
B.7.2	Use case: Read online data	69
B.8	Use case: Write device parameters	70

B.9 Use case: Audit trail.....	71
Bibliography.....	72
Figure 1 – OPC UA Devices Example	11
Figure 2 – The OPC UA Information Model Notation	19
Figure 3 – System architecture according to IEC 62453-42	21
Figure 4 – FdtDeviceType overview	22
Figure 5 – FdtProtocolType overview	25
Figure 6 – FdtTransferServiceType overview	26
Figure 7 – FdtIoSignalInfoType overview	27
Figure 8 – Audit event type overview	28
Figure 9 – Example for sources of DeviceType information	41
Figure 10 – Example for sources of TopologyType information	45
Figure 11 – Example for mapping of data and function information	49
Figure 12 – Example for source of function information	50
Figure 13 – Example for source of static function information	51
Table 1 – Examples of DataTypes.....	14
Table 2 – Example for type definition	15
Table 3 – Examples of other characteristics	15
Table 4 – <some>Type Additional References	15
Table 5 – <some>Type Additional sub-components	16
Table 6 – <some>Type Attribute values for child Nodes	16
Table 7 – Common Node Attributes	17
Table 8 – Common Object Attributes.....	18
Table 9 – Common Variable Attributes	18
Table 10 – Common VariableType Attributes	18
Table 11 – Common Method Attributes	19
Table 12 – FdtDeviceType definition	22
Table 13 – FdtFunctionalGroupType definition	23
Table 14 – IFdtDeviceHealthType definition	23
Table 15 – IFdtSupportInfoType definition.....	24
Table 16 – IFdtSupportInfoType additional subcomponents	24
Table 17 – FdtDocumentType definition	24
Table 18 – FdtDocumentFile definition	25
Table 19 – FdtDocumentUrl definition	25
Table 20 – FdtProtocolType definition.....	26
Table 21 – FdtTransferServiceType definition	26
Table 22 – FdtIoSignalInfoType definition	27
Table 23 – FdtAuditEventType definition	28
Table 24 – FdtStartMethodEventType definition	28
Table 25 – FdtEndMethodEventType definition	29
Table 26 – FdtAuditWriteUpdateEventType definition.....	29

Table 27 – FdtParameter definition	30
Table 28 – DataRefType structure	31
Table 29 – DataRefType definition	31
Table 30 – FdtDeviceClassificationType structure	31
Table 31 – FdtDeviceClassificationType definition	32
Table 32 – SemanticInfoType structure	32
Table 33 – SemanticInfoType definition	32
Table 34 – AlarmType items	32
Table 35 – AlarmType definition.....	33
Table 36 – ApplicationIdEnumeration items	33
Table 37 – ApplicationIdEnumeration definition.....	33
Table 38 – ClassificationDomainId items.....	34
Table 39 – ClassificationDomainId definition.....	34
Table 40 – ClassificationId items	34
Table 41 – ClassificationId definition.....	36
Table 42 – DocumentClassification items.....	36
Table 43 – DocumentClassification definition.....	36
Table 44 – FunctionExecutionResultState items.....	36
Table 45 – FunctionExecutionResultState definition.....	37
Table 46 – IECDatatype items	37
Table 47 – IECDatatype definition.....	37
Table 48 – RangeType items	38
Table 49 – RangeType definition.....	38
Table 50 – SignalTypeEnumeration items	38
Table 51 – SignalTypeEnumeration definition	38
Table 52 – SubstitutionType items	39
Table 53 – SubstitutionType definition	39
Table 54 – SupportedTransfer items	39
Table 55 – SupportedTransfer definition	39
Table 56 – HasIOSignalRef definition	40
Table 57 – Mapping for DeviceHealthEnumeration	40
Table 58 – DeviceType mapping	42
Table 59 – Device information mapping	43
Table 60 – Offline device parameter mapping	44
Table 61 – Online device parameter mapping	44
Table 62 – TopologyElementType mapping.....	46
Table 63 – FunctionalGroupType mapping.....	47
Table 64 – Mapping for FunctionalGroup Identification.....	47
Table 65 – Method node information mapping.....	50
Table 66 – Method node information mapping for static function	51
Table 67 – TransferService mapping.....	52
Table 68 – Mapping of FDT data items.....	52
Table 69 – FdtParameter mapping	53

Table 70 – Mapping of simple data types	54
Table 71 – Device Type Image mapping	55
Table 72 – ProtocolSupport mapping	55
Table 73 – FdtIoSignalInfoType node information mapping	56
Table 74 – FdtProtocolType node information mapping.....	56
Table 75 – Conformance Units for FDT	57
Table 76 – Profile URIs for FDT	57
Table 77 – FDT Base Server Profile.....	58
Table 78 – FDT General Server Facet.....	58
Table 79 – FDT General Client Facet.....	59
Table 80 – NamespaceMetadata Object for this document.....	59
Table 81 – Namespaces used in a FDT Server	60
Table 82 – Namespaces used in this document	60

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIELD DEVICE TOOL (FDT) INTERFACE SPECIFICATION –

Part 71: OPC UA Information Model for FDT

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) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62453-71 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
65E/806/CDV	65E/897A/RVC

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 62453 series, published 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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

0.1 General

The new OPC Unified Architecture (OPC UA) unifies the existing standards and brings them to state-of-the-art technology using service-oriented architecture (SOA). Platform-independent technology allows the deployment of OPC UA beyond current OPC applications only running on Windows-based PC systems. OPC UA can also run on embedded systems as well as Linux / UNIX based enterprise systems. The provided information can be generically modelled and therefore arbitrary information models can be provided using OPC UA.

FDT standardizes the communication and configuration interface between all field devices and host systems. FDT provides a common environment for accessing the devices' most sophisticated features. Any device can be configured, operated, and maintained through the standardized user interface – regardless of supplier, type or communication protocol.

This document specifies a synergy of both approaches, thus allowing easy, standardized access via OPC UA interfaces to device know-how provided on base of FDT.

0.2 Presentation of FDT

FDT is a technology supporting the data exchange between field devices and automation systems. The technology is based on an interface specification standardized as IEC 62453. The specification defines two main concepts: Device Type Manager (DTM) and Frame Application. A DTM is a software component specific to a field device type. A Frame Application is a software environment (part of the automation system) for integration of DTMs. Within a Frame Application every DTM provides data and services specific to the respective field device. Since the technology is based on a standardized set of interfaces, every DTM may be integrated in every Frame Application. Based on FDT it is possible to integrate communication devices, communication infrastructure devices (e.g. gateways) and field devices, depending on their communication protocols. Support for different communication protocols is provided by means of supplemental communication protocol specifications (e.g. for PROFINET, PROFIBUS, Ethernet IP, TCP, HART and FF) or by means of manufacturer-specific protocol integration.

0.3 Presentation of OPC Unified Architecture

The main use case for OPC standards is the online data exchange between devices and HMI or SCADA systems using Data Access functionality. In this use case the device data is provided by an OPC server and is consumed by an OPC client integrated into the HMI or SCADA system. OPC DA provides functionality to browse through a hierarchical namespace containing data items and to read, to write and to monitor these items for data changes. The OPC Classic specifications are based on Microsoft COM/DCOM technology for the communication between software components from different vendors. Therefore OPC Classic server and clients are restricted to Windows OS based automation systems.

OPC UA incorporates all features of OPC Class specifications like OPC DA, A&E and HDA, but defines platform independent communication mechanisms and generic, extensible and object-oriented modelling capabilities for the information a system wants to expose.

The OPC UA network communication part defines different mechanisms optimized for different use cases. The first version of OPC UA is defining an optimized binary TCP protocol for high performance intranet communication as well as a mapping to accepted internet standards like Web Services. The abstract communication model does not depend on a specific protocol mapping and allows the addition of new protocols in the future. Features like security, access control and reliability are directly built into the transport mechanisms. Based on the platform independence of the protocols, OPC UA servers and clients can be directly integrated into devices and controllers.

The OPC UA Information Model provides a standard way for Servers to expose Objects to Clients. Objects in OPC UA terms are composed of other Objects, Variables and Methods. OPC UA also allows relationships to other Objects to be expressed.

The set of Objects and related information that an OPC UA Server makes available to Clients is referred to as its AddressSpace. The elements of the OPC UA Object Model are represented in the AddressSpace as a set of Nodes described by Attributes and interconnected by References. OPC UA defines eight classes of Nodes to represent AddressSpace components. The classes are Object, Variable, Method, ObjectType, DataType, ReferenceType and View. Each NodeClass has a defined set of Attributes.

This specification makes use of two essential OPC UA NodeClasses: Objects and Variables.

Objects are used to represent components of a system. An Object is associated with a corresponding ObjectType that provides definitions for that Object.

Variables are used to represent values. Two categories of Variables are defined, Properties and DataVariables.

Properties are Server-defined characteristics of Objects, DataVariables and other Nodes. Properties are not allowed to have Properties defined for them. An example for Properties of Objects is the Revision Property of a DeviceType.

DataVariables represent the contents of an Object. DataVariables might have component DataVariables. This is typically used by Servers to expose individual elements of arrays and structures. This specification uses DataVariables to represent data like the process variables provided by a device.

0.4 Presentation of OPC UA Device Integration

The specification "OPC UA Device Integration" is an extension of the overall OPC Unified Architecture specification series and defines the information model associated with Devices. The model is intended to provide a unified view of Devices irrespective of the underlying Device protocols. FDT deals with physical or logical Devices and the information model of IEC 62541-100 therefore is used as base for the FDT information model.

The Devices information model specifies different ObjectTypes and procedures used to represent devices and related components like the communication infrastructure in an OPC UA Address Space. The main use cases are device configuration and diagnostic, but it allows a general and standardized way for any kind of application to access device related information. The following examples illustrate the concepts used in this specification. See UA Devices for the complete definition of the Devices information model.

Figure 1 shows an example for a temperature controller represented as Device Object. The component ParameterSet contains all Variables describing the Device. The component MethodSet contains all Methods provided by the Device. Both components are inherited from the TopologyElementType which is the root Object type of the Device Object type hierarchy. Objects of the type FunctionalGroupType are used to group the Parameters and Methods of the Device into logical groups. The FunctionalGroupType and the grouping concept are defined in UA Devices but the groups are device type specific i.e. the groups ProcessData and Configuration are defined by the TemperatureControllerType in this example.

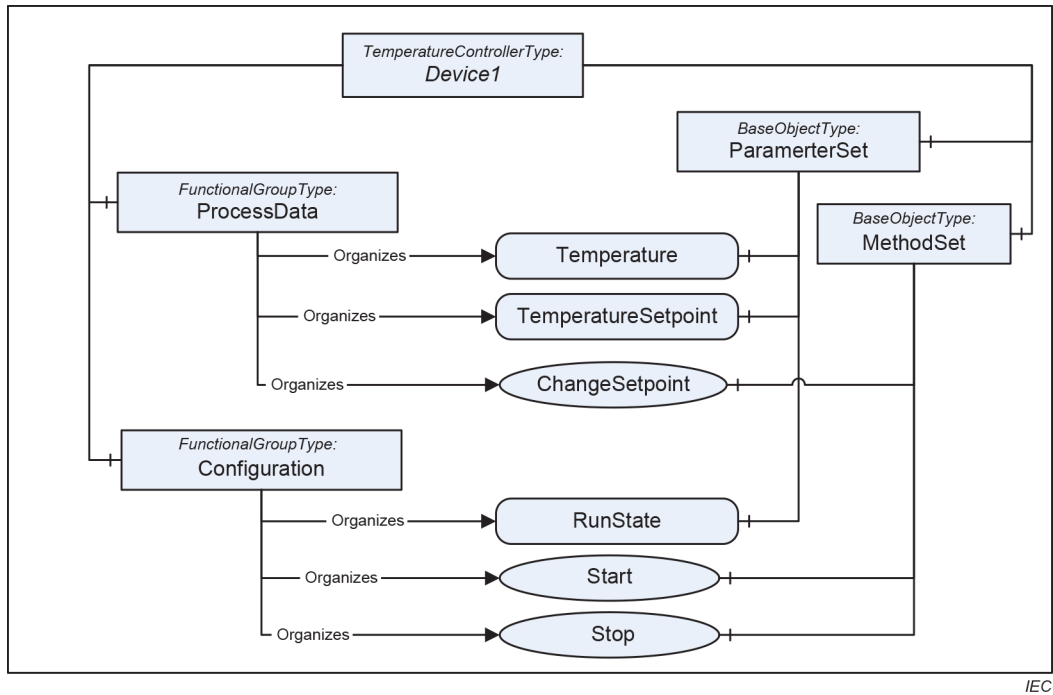


Figure 1 – OPC UA Devices Example

The use cases in Annex B illustrate the usage of the information model. Not all necessary Objects need to be realized within a concrete OPC UA Server.

FIELD DEVICE TOOL (FDT) INTERFACE SPECIFICATION –

Part 71: OPC UA Information Model for FDT

1 Scope

This part of IEC 62453 specifies an OPC UA Information Model to represent the device information based on FDT-defined device integration.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 62453-1:2023, *Field Device Tool (FDT) interface specification – Part 1: Overview and guidance*

IEC 62453-2:2022, *Field Device Tool (FDT) interface specification – Part 2: Concepts and detailed description*

IEC 62541-3:2020, *OPC Unified Architecture – Part 3: Address Space Model*

IEC 62541-5:2020, *OPC Unified Architecture – Part 5: Information Model*

IEC 62541-6, *OPC Unified Architecture – Part 6: Mappings*

IEC 62541-7, *OPC Unified Architecture – Part 7: Profiles*

IEC 62541-8, *OPC Unified Architecture – Part 8: Data Access*

IEC 62541-100:2015, *OPC Unified Architecture – Part 100: Device Interface*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	79
INTRODUCTION.....	81
0.1 Généralités	81
0.2 Présentation des outils FDT	81
0.3 Présentation de l'architecture unifiée OPC	81
0.4 Présentation de l'intégration des dispositifs OPC UA	82
1 Domaine d'application	84
2 Références normatives	84
3 Termes, définitions et termes abrégés	84
3.1 Termes et définitions	84
3.2 Termes abrégés.....	85
4 Conventions utilisées dans le présent document.....	85
4.1.1 Conventions pour les documents	85
4.1.2 Conventions pour les méthodes FDT	85
4.1.3 Conventions pour les descriptions de Nœuds	85
4.1.4 Nodelds et BrowseNames.....	88
4.1.5 Attributs communs	89
4.1.6 Notation graphique	91
5 Concept.....	92
5.1 Architecture du système.....	92
6 ObjectTypes OPC UA spécifiques à la FDT	93
6.1 Généralités	93
6.2 FdtDeviceType.....	93
6.3 FdtFunctionalGroupType.....	95
6.4 Interface IFdtDeviceHealthType	95
6.5 Interface IFdtSupportInfoType.....	95
6.5.1 Présentation	95
6.6 Types de documents.....	96
6.6.1 FdtDocumentType	96
6.6.2 FdtDocumentFile	97
6.6.3 FdtDocumentUrl.....	97
6.7 FdtProtocolType	97
6.8 FdtTransferServiceType.....	98
6.9 FdtIoSignalInfoType.....	98
7 EventTypes OPC UA	100
7.1 Présentation	100
7.2 FdtAuditEventType	100
7.3 FdtStartMethodEventType.....	100
7.4 FdtEndMethodEventType	101
7.5 FdtAuditWriteUpdateEventType	101
8 VariableTypes OPC UA	101
8.1 FdtParameter	101
9 DataTypes OPC UA.....	103
9.1 DataRefType.....	103
9.2 FdtDeviceClassificationType	103
9.3 SemanticInfoType	104

9.4	Datatypes Énumération	104
9.4.1	AlarmType	104
9.4.2	ApplicationIdEnumeration	105
9.4.3	ClassificationDomainId	105
9.4.4	ClassificationId	106
9.4.5	DocumentClassification	108
9.4.6	FunctionExecutionResultState	108
9.4.7	IECDatatype	109
9.4.8	RangeType	110
9.4.9	SignalTypeEnumeration	110
9.4.10	SubstitutionType	110
9.4.11	SupportedTransfer	111
10	ReferenceType OPC UA – HasIOSignalRef	112
11	Mapping de DataTypes	112
11.1	Types de données primitives – Énumération DeviceHealth	112
11.2	Mapping avec types OPC DI	113
11.2.1	Type de dispositif	113
11.2.2	TopologyElementType	117
11.2.3	FunctionalGroupType	119
11.2.4	FunctionalGroup Identification	120
11.2.5	Données et méthodes de dispositif	121
11.2.6	Méthodes.....	122
11.2.7	Variable	125
11.2.8	Informations de prise en charge de dispositif	128
11.2.9	FdtProtocolType	129
12	Profils et Unités de Conformité	129
12.1	Unités de Conformité	129
12.2	Profils	130
12.2.1	Liste des profils	130
12.2.2	Facettes serveur.....	130
12.2.3	Facettes Client	131
13	Espaces de noms	132
13.1	Métadonnées des espaces de noms	132
13.2	Gestion des espaces de noms OPC UA	133
Annexe A (normative) Espaces de noms et identificateurs FDT.....		134
Annexe B (informative) Cas d'utilisation.....		135
B.1	Généralités	135
B.2	Cas d'utilisation: Topologie de liste.....	135
B.3	Cas d'utilisation: Identifier un dispositif	136
B.4	Obtenir la liste des paramètres disponibles du dispositif	137
B.4.1	Cas d'utilisation: Parcourir les paramètres du dispositif	137
B.4.2	Cas d'utilisation: Obtenir les attributs d'un paramètre du dispositif.....	138
B.5	Cas d'utilisation: Obtenir l'état du dispositif.....	139
B.6	Cas d'utilisation: Obtenir le diagnostic du dispositif.....	140
B.7	Lire les paramètres	141
B.7.1	Cas d'utilisation: Lire des données hors ligne	141
B.7.2	Cas d'utilisation: Lire des données en ligne	142
B.8	Cas d'utilisation: Ecriture des paramètres du dispositif	143

B.9 Cas d'utilisation: Piste de vérification.....	144
Bibliographie.....	145
Figure 1 – Exemple de Dispositifs OPC UA.....	83
Figure 2 – Notation du modèle d'information OPC UA.....	91
Figure 3 – Architecture du système conformément à l'IEC 62453-42.....	93
Figure 4 – Vue d'ensemble du FdtDeviceType.....	94
Figure 5 – Vue d'ensemble du FdtProtocolType.....	97
Figure 6 – Vue d'ensemble du FdtTransferServiceType.....	98
Figure 7 – Vue d'ensemble du FdtIoSignalInfoType.....	99
Figure 8 – Vue d'ensemble du type Évènement d'audit.....	100
Figure 9 – Exemple de sources d'informations DeviceType.....	113
Figure 10 – Exemple de sources d'informations TopologyType.....	118
Figure 11 – Exemple de mapping des données et des informations de fonctions.....	122
Figure 12 – Exemple de source d'informations de fonction.....	123
Figure 13 – Exemple de source d'informations de fonction statique.....	124
Tableau 1 – Exemples de DataTypes.....	86
Tableau 2 – Exemple de définition des types.....	87
Tableau 3 – Exemples d'autres caractéristiques.....	87
Tableau 4 – <Quelques> références types supplémentaires.....	87
Tableau 5 – <Quelques> sous-composantes supplémentaires.....	88
Tableau 6 – <Quelques> valeurs d'attributs de type pour Nœuds enfants.....	88
Tableau 7 – Attributs de Nœud communs.....	89
Tableau 8 – Attributs d'Objet communs.....	90
Tableau 9 – Attributs de Variable communs.....	90
Tableau 10 – Attributs de VariableType communs.....	90
Tableau 11 – Attributs de Méthode communs.....	91
Tableau 12 – Définition de FdtDeviceType.....	94
Tableau 13 – Définition de FdtFunctionalGroupType.....	95
Tableau 14 – Définition de IFdtDeviceHealthType.....	95
Tableau 15 – Définition de IFdtSupportInfoType.....	96
Tableau 16 – Sous-composantes supplémentaires du IFdtSupportInfoType.....	96
Tableau 17 – Définition de FdtDocumentType.....	96
Tableau 18 – Définition de FdtDocumentFile.....	97
Tableau 19 – Définition de FdtDocumentUrl.....	97
Tableau 20 – Définition de FdtProtocolType.....	98
Tableau 21 – Définition de FdtTransferServiceType.....	98
Tableau 22 – Définition de FdtIoSignalInfoType.....	99
Tableau 23 – Définition de FdtAuditEventType.....	100
Tableau 24 – Définition de FdtStartMethodEventType.....	101
Tableau 25 – Définition de FdtEndMethodEventType.....	101
Tableau 26 – Définition de FdtAuditWriteUpdateEventType.....	101

Tableau 27 – Définition de FdtParameter	102
Tableau 28 – Structure du DataRefType	103
Tableau 29 – Définition de DataRefType	103
Tableau 30 – Structure du FdtDeviceClassificationType	103
Tableau 31 – Définition de FdtDeviceClassificationType	104
Tableau 32 – Structure du SemanticInfoType	104
Tableau 33 – Définition de SemanticInfoType	104
Tableau 34 – Éléments d’AlarmType	104
Tableau 35 – Définition d’AlarmType	105
Tableau 36 – Éléments d’ApplicationIdEnumeration	105
Tableau 37 – Définition d’ApplicationIdEnumeration	105
Tableau 38 – Éléments de ClassificationDomainId	106
Tableau 39 – Définition de ClassificationDomainId	106
Tableau 40 – Éléments de ClassificationId	106
Tableau 41 – Définition de ClassificationId	108
Tableau 42 – Éléments de DocumentClassification	108
Tableau 43 – Définition de DocumentClassification	108
Tableau 44 – Éléments de FunctionExecutionResultState	108
Tableau 45 – Définition de FunctionExecutionResultState	109
Tableau 46 – Éléments d’IECDatatype	109
Tableau 47 – Définition de IECDatatype	109
Tableau 48 – Éléments de RangeType	110
Tableau 49 – Définition de RangeType	110
Tableau 50 – Éléments de SignalTypeEnumeration	110
Tableau 51 – Définition de SignalTypeEnumeration	110
Tableau 52 – Éléments de SubstitutionType	111
Tableau 53 – Définition de SubstitutionType	111
Tableau 54 – Éléments de SupportedTransfer	111
Tableau 55 – Définition de SupportedTransfer	111
Tableau 56 – Définition de HasIOSignalRef	112
Tableau 57 – Mapping pour DeviceHealthEnumeration	112
Tableau 58 – Mapping du DeviceType	114
Tableau 59 – Mapping des informations de dispositif	115
Tableau 60 – Mapping des paramètres du dispositif hors ligne	116
Tableau 61 – Mapping des paramètres du dispositif en ligne	117
Tableau 62 – Mapping du TopologyElementType	119
Tableau 63 – Mapping du FunctionalGroupType	120
Tableau 64 – Mapping pour FunctionalGroup Identification	120
Tableau 65 – Mapping des informations du nœud Méthode	123
Tableau 66 – Mapping des informations du nœud Méthode pour la fonction statique	124
Tableau 67 – Mapping des TransferServices	125
Tableau 68 – Mapping des éléments de données FDT	125
Tableau 69 – Mapping du FdtParameter	126

Tableau 70 – Mapping des types de données simples..... 127

Tableau 71 – Mapping de l'image de type de dispositif 128

Tableau 72 – Mapping de la ProtocolSupport..... 128

Tableau 73 – Mapping des informations du nœud FdtIoSignalInfoType 129

Tableau 74 – Mapping des informations du nœud FdtProtocolType..... 129

Tableau 75 – Unités de Conformité pour outils FDT 130

Tableau 76 – URI de profils pour outils FDT 130

Tableau 77 – Profil Serveur Base FDT 131

Tableau 78 – Facette Serveur Général FDT 131

Tableau 79 – Facette Client Général FDT 132

Tableau 80 – Objet NamespaceMetadata pour le présent document 132

Tableau 81 – Espaces de noms utilisés dans un Serveur FDT 133

Tableau 82 – Espaces de noms utilisés dans le présent document 133

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SPÉCIFICATION DES INTERFACES DES OUTILS
DES DISPOSITIFS DE TERRAIN (FDT) –****Partie 71: Modèle d'information de l'OPC UA pour outils FDT**

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'IEC attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié tout ou partie de tels droits de propriété.

L'IEC 62453-71 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
65E/806/CDV	65E/897A/RVC

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

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)*, se trouve sur le site Web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document 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

0.1 Généralités

La nouvelle Architecture unifiée de l'OPC (OPC UA) unifie les normes existantes et les met à la pointe de la technologie en utilisant une architecture orientée services (SOA). La technologie indépendante de la plateforme permet le déploiement de l'OPC UA au-delà des applications OPC actuelles fonctionnant uniquement sur des systèmes PC basés sur Windows. L'OPC UA peut également fonctionner sur des systèmes embarqués, ainsi que sur des systèmes d'entreprise basés sur Linux/UNIX. Les informations fournies peuvent être modélisées de manière générique et, par conséquent, des modèles d'information arbitraires peuvent être fournis en utilisant l'OPC UA.

Les outils FDT normalisent l'interface de communication et de configuration entre tous les dispositifs de terrain et les systèmes hôtes. Les outils FDT fournissent un environnement commun pour accéder aux fonctions les plus sophistiquées des dispositifs. Tout dispositif peut être configuré, exploité et entretenu par l'intermédiaire de l'interface utilisateur normalisée, indépendamment du fournisseur, du type ou du protocole de communication.

Le présent document spécifie une synergie des deux approches, offrant ainsi un accès facile et normalisé par des interfaces OPC UA à la connaissance des dispositifs basée sur les outils FDT.

0.2 Présentation des outils FDT

Les outils FDT constituent une technologie prenant en charge l'échange de données entre dispositifs de terrain et systèmes d'automatisation. Cette technologie est basée sur une spécification d'interface normalisée conformément à l'IEC 62453. La spécification définit deux concepts principaux: le gestionnaire de type d'équipements (DTM) et l'application-cadre. Un gestionnaire de type d'équipements est un composant logiciel spécifique à un type de dispositifs de terrain. Une application-cadre est un environnement logiciel (faisant partie du système d'automatisation) pour l'intégration des gestionnaires de type d'équipements. Dans une application-cadre, chaque gestionnaire de type d'équipements fournit des données et des services spécifiques au dispositif de terrain concerné. Comme la technologie repose sur un ensemble d'interfaces normalisées, chaque gestionnaire de type d'équipements peut être intégré dans chaque application-cadre. Grâce aux outils FDT, il est possible d'intégrer des dispositifs de communication, des dispositifs d'infrastructure de communication (par exemple des passerelles) et des dispositifs de terrain, en fonction de leurs protocoles de communication. Les différents protocoles de communication sont pris en charge par des spécifications de protocoles de communication supplémentaires (par exemple pour PROFINET, PROFIBUS, Ethernet IP, TCP, HART et FF) ou par l'intégration de protocoles spécifiques à un fabricant.

0.3 Présentation de l'architecture unifiée OPC

Le principal cas d'utilisation des normes OPC est l'échange de données en ligne entre des dispositifs et des systèmes IHM ou SCADA utilisant une fonctionnalité d'accès aux données. Dans ce cas d'utilisation, les données d'un dispositif sont fournies par un serveur d'OPC et sont consommées par un client OPC intégré dans le système HMI ou SCADA. L'OPC DA fournit la fonctionnalité pour naviguer à travers des espaces de noms hiérarchiques contenant des éléments de données, ainsi que pour lire, écrire et surveiller ces éléments pour des modifications de données. Les spécifications OPC Classic sont basées sur la technologie de COM/DCOM de Microsoft pour la communication entre des composants logiciels provenant de différents fournisseurs. Par conséquent, le serveur et les clients OPC Classic sont limités aux systèmes d'automatisation basés sur les systèmes d'exploitation Windows.

L'architecture OPC UA comporte toutes les caractéristiques des spécifications de classe OPC comme OPC DA, A&E et HDA, mais elle définit les mécanismes de communication indépendants des plateformes et des capacités de modélisation génériques, orientées objet et extensibles pour les informations qu'un système souhaite présenter.

La partie communication de réseau de l'OPC UA définit différents mécanismes optimisés pour différents cas d'utilisation. La première version de l'OPC UA définit un protocole binaire optimisé pour la communication intranet haute performance, ainsi qu'un mapping avec des normes internet reconnues comme les services web. Le modèle de communication abstrait ne dépend pas d'un mapping de protocole spécifique et permet l'ajout de nouveaux protocoles dans le futur. Les caractéristiques telles que la sécurité, le contrôle d'accès et la fiabilité sont directement intégrées dans les mécanismes de transport. Sur la base de l'indépendance des protocoles vis-à-vis de toute plateforme, les Serveurs et Clients OPC UA peuvent être directement intégrés dans les dispositifs et les contrôleurs.

Le modèle d'information de l'OPC UA fournit un moyen normalisé à des Serveurs pour présenter des Objets à des Clients. Les Objets au sens de l'OPC UA se composent d'autres Objets, de Variables et de Méthodes. L'OPC UA permet aussi l'expression de relations à d'autres Objets.

L'ensemble des Objets et des relations connexes qu'un Serveur de l'OPC UA met à la disposition des Clients est appelé son AddressSpace (espace d'adresses). Les éléments du modèle d'Objets OPC UA sont représentés dans l'AddressSpace sous la forme d'un ensemble de Nodes (nœuds) décrits par des Attributs et interconnectés par des Références. L'OPC UA définit huit classes de Nœuds pour représenter les composants de l'AddressSpace. Les classes sont Object (objet), Variable, Method (méthode), ObjectType (type d'objet), VariableType (type de variable), DataType (type de données), ReferenceType (type de référence) et View (vue). Chaque NodeClass (classe de nœuds) a un ensemble défini d'Attributs.

La présente spécification utilise presque toutes les NodeClasses de l'OPC UA: Objets et Variables.

Les Objets sont utilisés pour représenter les composants d'un système. Un Objet est associé à un ObjectType correspondant qui fournit des définitions pour l'Objet en question.

Les Variables sont utilisées pour représenter des valeurs. Deux catégories de Variables sont définies: les Propriétés et les DataVariables.

Les Propriétés sont des caractéristiques d'Objets, de DataVariables et d'autres Nœuds, définis par le Serveur. Les Propriétés ne sont pas autorisées à avoir des Propriétés qui sont définies pour elles. La Propriété de révision d'un DeviceType constitue un exemple de Propriétés d'Objets.

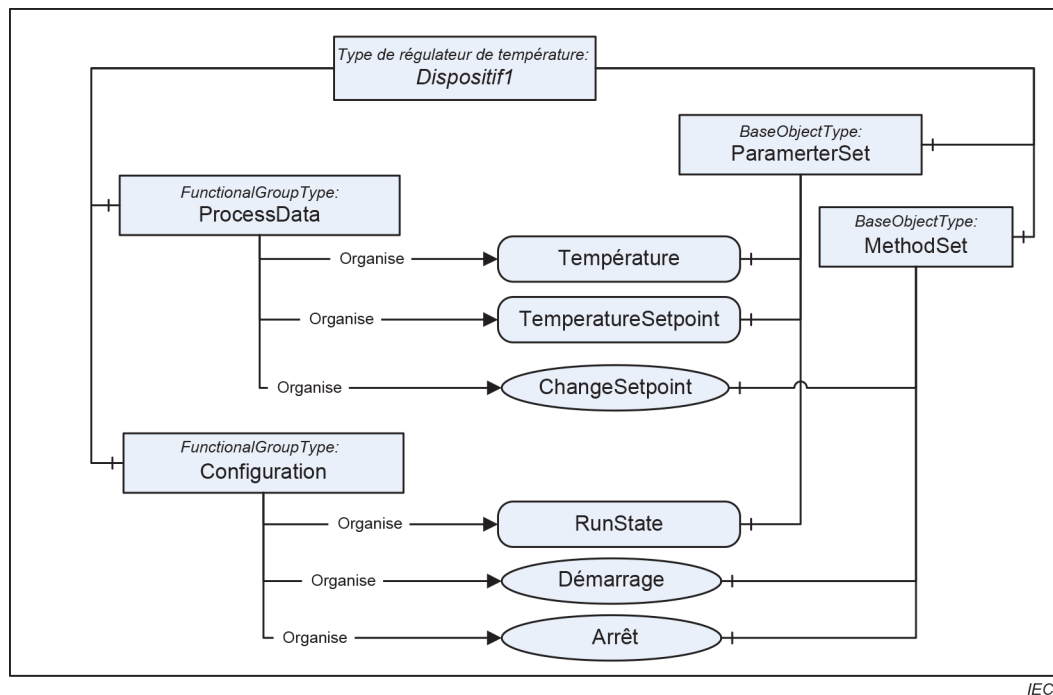
Les DataVariables représentent le contenu d'un Objet. Les DataVariables sont susceptibles d'avoir des composants DataVariables. Elles sont typiquement utilisées par les Serveurs pour présenter des éléments individuels de matrices et de structures. La présente spécification utilise les DataVariables pour représenter des données comme les variables de processus fournies par un dispositif.

0.4 Présentation de l'intégration des dispositifs OPC UA

La spécification "Intégration des dispositifs OPC UA" est une extension de la série globale de spécifications de l'OPC UA (architecture unifiée OPC) et définit le modèle d'information associé aux dispositifs. Le modèle vise à fournir une vue unifiée des dispositifs et ce, indépendamment des protocoles de dispositifs sous-jacents. Les outils FDT traitent des dispositifs physiques ou logiques et le modèle d'information de l'IEC 62541-100 est donc utilisé comme base pour le modèle d'information FDT.

Le modèle d'information des dispositifs spécifie différents ObjectTypes et procédures utilisés pour représenter les dispositifs et les composants connexes comme l'infrastructure de communication dans un espace d'adressage OPC UA. Les principaux cas d'utilisation sont la configuration et le diagnostic des dispositifs, mais ils permettent à tout type d'application d'accéder aux informations relatives aux dispositifs de manière générale et normalisée. Les exemples suivants illustrent les concepts utilisés dans la présente spécification. Voir Dispositifs OPC-UA pour la définition complète du modèle d'information des dispositifs.

La Figure 1 représente un exemple d'un régulateur de température représenté comme un Objet Dispositif. Le composant ParameterSet contient toutes les Variables décrivant le Dispositif. Le composant MethodSet contient toutes les Méthodes fournies par le Dispositif. Ces deux composants sont hérités du TopologyElementType, qui est le type d'Objet racine de la hiérarchie des types d'Objets dispositifs. Les Objets de type FunctionalGroupType sont utilisés pour regrouper les Paramètres et Méthodes du Dispositif en groupes logiques. Le FunctionalGroupType et le concept de groupage sont définis dans Dispositifs UA, mais les groupes sont spécifiques au type de dispositif, c'est-à-dire que les groupes ProcessData et Configuration sont définis par le TemperatureControllerType dans cet exemple.



IEC

Figure 1 – Exemple de Dispositifs OPC UA

Les cas d'utilisation de l'Annexe B représentent l'utilisation du modèle d'information. Il n'est pas nécessaire que tous les Objets nécessaires soient réalisés dans un Serveur OPC UA concret.

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

Partie 71: Modèle d'information de l'OPC UA pour outils FDT

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62453 spécifie un modèle d'information de l'OPC UA pour représenter les informations des dispositifs, basé sur l'intégration du dispositif définie pour un outil FDT.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 62453-1:2023, *Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) – Partie 1: Vue d'ensemble et guide*

IEC 62453-2:2022, *Spécification des interfaces des outils des dispositifs de terrain (FDT) – Partie 2: Concepts et description détaillée*

IEC 62541-3:2020, *Architecture unifiée OPC – Partie 3: Modèle d'espace d'adressage*

IEC 62541-5:2020, *Architecture unifiée OPC – Partie 5: Modèle d'informations*

IEC 62541-6, *Architecture unifiée OPC – Partie 6: Mappings*

IEC 62541-7, *Architecture unifiée OPC – Partie 7: Profils*

IEC 62541-8, *Architecture unifiée OPC – Partie 8: Accès aux données*

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