

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**OPC unified architecture –
Part 8: Data access**

**Architecture unifiée OPC –
Partie 8: Accès aux données**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.05

ISBN 978-2-8322-8464-3

**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
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviated terms	8
4 Concepts	8
5 Model	9
5.1 General	9
5.2 SemanticsChanged	10
5.3 Variable Types	10
5.3.1 DataItem Type	10
5.3.2 AnalogItem VariableTypes	11
5.3.3 DiscreteItem Type	14
5.3.4 ArrayItem Type	17
5.4 Address Space model	23
5.5 Attributes of DataItems	24
5.6 DataTypes	25
5.6.1 Overview	25
5.6.2 Range	25
5.6.3 EUInformation	25
5.6.4 ComplexNumberType	27
5.6.5 DoubleComplexNumberType	27
5.6.6 AxisInformation	28
5.6.7 AxisScaleEnumeration	28
5.6.8 XVType	29
6 Data Access specific usage of Services	29
6.1 General	29
6.2 PercentDeadband	29
6.3 Data Access status codes	30
6.3.1 Overview	30
6.3.2 Operation level result codes	30
6.3.3 LimitBits	32
Annex A (informative) OPC COM DA to UA mapping	33
A.1 Overview	33
A.2 Security considerations	33
A.3 COM UA wrapper for OPC DA Server	33
A.3.1 Information Model mapping	33
A.3.2 Data and error mapping	37
A.3.3 Read data	40
A.3.4 Write Data	41
A.3.5 Subscriptions	42
A.4 COM UA proxy for DA Client	42
A.4.1 Guidelines	42
A.4.2 Information Model and Address Space mapping	42
A.4.3 Data and error mapping	46

A.4.4	Read data.....	48
A.4.5	Write data.....	49
A.4.6	Subscriptions.....	49
Figure 1	– OPC <i>DataItems</i> are linked to automation data.....	9
Figure 2	– <i>DataItem VariableType</i> hierarchy.....	10
Figure 3	– Graphical view of a <i>YArrayItem</i>	19
Figure 4	– Representation of <i>DataItems</i> in the <i>AddressSpace</i>	24
Figure A.1	– Sample OPC UA Information Model for OPC DA.....	34
Figure A.2	– OPC COM DA to OPC UA data and error mapping.....	38
Figure A.3	– Status Code mapping.....	39
Figure A.4	– Sample OPC DA mapping of OPC UA Information Model and <i>Address Space</i>	43
Figure A.5	– OPC UA to OPC DA data & error mapping.....	46
Figure A.6	– OPC UA Status Code to OPC DA quality mapping.....	48
Table 1	– <i>DataItemType</i> definition.....	11
Table 2	– <i>BaseAnalogType</i> definition.....	12
Table 3	– <i>AnalogItemType</i> definition.....	13
Table 4	– <i>AnalogUnitType</i> definition.....	13
Table 5	– <i>AnalogUnitRangeType</i> definition.....	14
Table 6	– <i>DiscreteItemType</i> definition.....	14
Table 7	– <i>TwoStateDiscreteType</i> definition.....	15
Table 8	– <i>MultiStateDiscreteType</i> definition.....	15
Table 9	– <i>MultiStateValueDiscreteType</i> definition.....	16
Table 10	– <i>ArrayItemType</i> definition.....	17
Table 11	– <i>YArrayItemType</i> definition.....	18
Table 12	– <i>YArrayItem</i> item description.....	20
Table 13	– <i>XYArrayItemType</i> definition.....	20
Table 14	– <i>ImageItemType</i> definition.....	21
Table 15	– <i>CubeItemType</i> definition.....	22
Table 16	– <i>NDimensionArrayItemType</i> definition.....	23
Table 17	– <i>Range</i> <i>DataType</i> structure.....	25
Table 18	– <i>Range</i> definition.....	25
Table 19	– <i>EUInformation</i> <i>DataType</i> structure.....	25
Table 20	– <i>EUInformation</i> definition.....	26
Table 21	– Examples from UNECE Recommendation N° 20.....	26
Table 22	– <i>ComplexNumberType</i> <i>DataType</i> structure.....	27
Table 23	– <i>ComplexNumberType</i> definition.....	27
Table 24	– <i>DoubleComplexNumberType</i> <i>DataType</i> structure.....	27
Table 25	– <i>DoubleComplexNumberType</i> definition.....	28
Table 26	– <i>AxisInformation</i> <i>DataType</i> structure.....	28
Table 27	– <i>AxisScaleEnumeration</i> values.....	28
Table 28	– <i>AxisScaleEnumeration</i> definition.....	29

Table 29 – XVType DataType structure.....	29
Table 30 – XVType definition	29
Table 31 – Operation level result codes for BAD data quality	31
Table 32 – Operation level result codes for UNCERTAIN data quality	31
Table 33 – Operation level result codes for GOOD data quality.....	31
Table A.1 – OPC COM DA to OPC UA Properties mapping.....	36
Table A.2 – DataTypes and mapping	39
Table A.3 – Quality mapping	40
Table A.4 – OPC DA Read error mapping	41
Table A.5 – OPC DA Write error code mapping.....	41
Table A.6 – DataTypes and Mapping	47
Table A.7 – Quality mapping	48
Table A.8 – OPC UA Read error mapping	49
Table A.9 – OPC UA Write error code mapping.....	49

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPC UNIFIED ARCHITECTURE –**Part 8: Data access****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 62541-8 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) added new VariableTypes for AnalogItems;
- b) added an Annex that specifies a recommended mapping of OPC UA DataAccess to OPC COM DataAccess;
- c) changed the ambiguous description of "Bad_NotConnected";
- d) updated description for EUInformation to refer to latest revision of UNCEFACT units.

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

FDIS	Report on voting
65E/708/FDIS	65E/726/RVD

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

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

Throughout this document and the other parts of the IEC 62541 series, certain document conventions are used:

Italics are used to denote a defined term or definition that appears in the "Terms and definition" clause in one of the parts of the IEC 62541 series.

Italics are also used to denote the name of a service input or output parameter or the name of a structure or element of a structure that are usually defined in tables.

The *italicized terms and names* are, with a few exceptions, written in camel-case (the practice of writing compound words or phrases in which the elements are joined without spaces, with each element's initial letter capitalized within the compound). For example, the defined term is *AddressSpace* instead of Address Space. This makes it easier to understand that there is a single definition for *AddressSpace*, not separate definitions for Address and Space.

A list of all parts of the IEC 62541 series, published under the general title *OPC Unified Architecture*, 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 "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document 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.

OPC UNIFIED ARCHITECTURE –

Part 8: Data access

1 Scope

This part of IEC 62541 is part of the overall OPC Unified Architecture (OPC UA) standard series and defines the information model associated with Data Access (DA). It particularly includes additional *VariableTypes* and complementary descriptions of the *NodeClasses* and *Attributes* needed for Data Access, additional *Properties*, and other information and behaviour.

The complete address space model, including all *NodeClasses* and *Attributes* is specified in IEC 62541-3. The services to detect and access data are specified in IEC 62541-4.

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

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

IEC 62541-4, *OPC Unified Architecture – Part 4: Services*

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

UN/CEFACT: UNECE Recommendation N° 20, *Codes for Units of Measure Used in International Trade*, available at
https://www.unece.org/cefact/codesfortrade/codes_index.html

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
1 Domaine d'application	57
2 Références normatives	57
3 Termes, définitions et termes abrégés	57
3.1 Termes et définitions	57
3.2 Termes abrégés	58
4 Concepts	58
5 Modèle	59
5.1 Généralités	59
5.2 SemanticsChanged	60
5.3 Types de variables	60
5.3.1 DataItem Type	60
5.3.2 VariableTypes AnalogItem	61
5.3.3 DiscreteItem Type	64
5.3.4 ArrayItem Type	67
5.4 Modèle d'espace d'adressage	73
5.5 Attributs des DataItems	74
5.6 DataTypes	75
5.6.1 Vue d'ensemble	75
5.6.2 Range	75
5.6.3 EUInformation	75
5.6.4 ComplexNumberType	77
5.6.5 DoubleComplexNumberType	78
5.6.6 AxisInformation	78
5.6.7 AxisScaleEnumeration	79
5.6.8 XVType	79
6 Utilisation particulière des services d'accès aux données	80
6.1 Généralités	80
6.2 PercentDeadBand	80
6.3 Codes de statuts d'accès aux données	81
6.3.1 Vue d'ensemble	81
6.3.2 Codes de résultats de niveau opérationnel	81
6.3.3 LimitBits	82
Annexe A (informative) Mapping de l'OPC COM DA avec l'UA	83
A.1 Vue d'ensemble	83
A.2 Considérations relatives à la sécurité	83
A.3 Conteneur COM UA pour Serveur OPC DA	83
A.3.1 Mapping du Modèle d'information	83
A.3.2 Mapping des données et erreurs	88
A.3.3 Données de lecture	90
A.3.4 Données d'écriture	91
A.3.5 Abonnements	92
A.4 Proxy COM UA pour Client DA	92
A.4.1 Lignes directrices	92
A.4.2 Mapping du modèle d'information et de l'espace d'adressage	93
A.4.3 Mapping des données et erreurs	97

A.4.4	Données de lecture.....	100
A.4.5	Données d'écriture.....	101
A.4.6	Abonnements	102
Figure 1	– <i>DataItems</i> OPC reliés aux données d'automatisation	59
Figure 2	– Hiérarchie du <i>VariableType DataItem</i>	60
Figure 3	– Représentation graphique d'un <i>YArrayItem</i>	69
Figure 4	– Représentation des <i>DataItems</i> dans l' <i>AddressSpace</i>	74
Figure A.1	– Echantillon de modèle d'information OPC UA pour OPC DA.....	84
Figure A.2	– Mapping des données et erreurs OPC COM DA avec les données et erreurs OPC UA.....	88
Figure A.3	– Mapping du Code de statut	89
Figure A.4	– Échantillon de mapping OPC DA du modèle d'information et de l'espace d'adressage OPC UA	94
Figure A.5	– Mapping des données et erreurs OPC UA avec les données et erreurs OPC DA.....	98
Figure A.6	– Mapping du Code de statut OPC UA avec la qualité OPC DA.....	100
Tableau 1	– Définition de <i>DataItemType</i>	61
Tableau 2	– Définition de <i>BaseAnalogType</i>	62
Tableau 3	– Définition de <i>AnalogItemType</i>	63
Tableau 4	– Définition de <i>AnalogUnitType</i>	63
Tableau 5	– Définition de <i>AnalogUnitRangeType</i>	64
Tableau 6	– Définition de <i>DiscreteItemType</i>	64
Tableau 7	– Définition de <i>TwoStateDiscreteType</i>	65
Tableau 8	– Définition de <i>MultiStateDiscreteType</i>	65
Tableau 9	– Définition de <i>MultiStateValueDiscreteType</i>	66
Tableau 10	– Définition de <i>ArrayItemType</i>	67
Tableau 11	– Définition de <i>YArrayItemType</i>	68
Tableau 12	– Description de l'élément <i>YArrayItem</i>	70
Tableau 13	– Définition de <i>XYArrayItemType</i>	70
Tableau 14	– Définition de <i>ImageItemType</i>	71
Tableau 15	– Définition de <i>CubeItemType</i>	72
Tableau 16	– Définition de <i>NDimensionArrayItemType</i>	73
Tableau 17	– Structure du <i>DataType Range</i>	75
Tableau 18	– Définition de <i>Range</i>	75
Tableau 19	– Structure du <i>DataType EUInformation</i>	76
Tableau 20	– Définition de <i>EUInformation</i>	76
Tableau 21	– Exemples issus de la Recommandation n° 20 de la CEE-ONU	77
Tableau 22	– Structure du <i>DataType ComplexNumberType</i>	78
Tableau 23	– Définition de <i>ComplexNumberType</i>	78
Tableau 24	– Structure du <i>DataType DoubleComplexNumberType</i>	78
Tableau 25	– Définition de <i>DoubleComplexNumberType</i>	78
Tableau 26	– Structure du <i>DataType AxisInformation</i>	79

Tableau 27 – Valeurs d'AxisScaleEnumeration	79
Tableau 28 – Définition d'AxisScaleEnumeration	79
Tableau 29 – Structure du DataType XVType	80
Tableau 30 – Définition de XVType	80
Tableau 31 – Codes de résultats de niveau opérationnel pour une qualité de données BAD	81
Tableau 32 – Codes de résultats de niveau opérationnel pour une qualité de données UNCERTAIN	82
Tableau 33 – Codes de résultats de niveau opérationnel pour une qualité de données GOOD.....	82
Tableau A.1 – Mapping des propriétés OPC COM DA avec les propriétés OPC UA	87
Tableau A.2 – DataTypes et mapping	89
Tableau A.3 – Mapping des qualités	90
Tableau A.4 – Mapping des erreurs de lecture OPC DA.....	91
Tableau A.5 – Mapping des erreurs d'écriture OPC DA.....	92
Tableau A.6 – DataTypes et mapping	99
Tableau A.7 – Mapping des qualités	100
Tableau A.8 – Mapping des erreurs de lecture OPC UA.....	101
Tableau A.9 – Mapping des erreurs d'écriture OPC UA.....	101

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ARCHITECTURE UNIFIÉE OPC –

Partie 8: Accès aux données

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 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 62541-8 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 troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2015. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) ajout de nouveaux VariableTypes pour les AnalogItems;
- b) ajout d'une annexe qui spécifie le mapping recommandé entre OPC UA DataAccess et OPC COM DataAccess;
- c) modification de la description ambiguë de "Bad_NotConnected";

- d) mise à jour de la description de EUInformation pour renvoyer à la dernière révision des unités CEFAC-ONU.

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

FDIS	Rapport de vote
65E/708/FDIS	65E/726/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans l'ensemble du présent document et dans les autres parties de la série IEC 62541, certaines conventions de document sont utilisées:

Le format *italique* est utilisé pour mettre en évidence un terme défini ou une définition qui apparaît à l'article "Termes et définitions" dans l'une des parties de la série IEC 62541.

Le format *italique* est également utilisé pour mettre en évidence le nom d'un paramètre d'entrée ou de sortie de service, ou le nom d'une structure ou d'un élément de structure habituellement défini dans les tableaux.

Par ailleurs, les *termes* et les *noms en italique* sont, à quelques exceptions près, écrits en camel-case (pratique qui consiste à joindre, sans espace, les éléments des mots ou expressions composés, la première lettre de chaque élément étant en majuscule). Par exemple, le terme défini est *AddressSpace* et non Espace d'adressage. Cela permet de mieux comprendre qu'il existe une définition unique pour *AddressSpace*, et non deux définitions distinctes pour Espace et pour Adressage.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62541, publiées sous le titre général *Architecture unifiée OPC*, peut être consultée 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 "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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.

ARCHITECTURE UNIFIÉE OPC –

Partie 8: Accès aux données

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62541 fait partie intégrante de la série de normes générales sur l'architecture unifiée OPC (OPC UA). Elle définit le modèle d'information associé à l'Accès aux données (DA). Elle spécifie notamment des *VariableTypes* supplémentaires et fournit des descriptions complémentaires concernant les *NodeClasses* et *attributs* nécessaires pour l'Accès aux données, ainsi que des *propriétés* supplémentaires et d'autres paramètres relatifs aux informations et au comportement.

Le modèle d'espace d'adresses complet, comprenant toutes les *NodeClasses* et tous les *Attributs*, est spécifié dans l'IEC 62541-3. Les services de détection et d'accès aux données sont spécifiés dans l'IEC 62541-4.

2 Références normatives

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

IEC TR 62541-1, *OPC Unified Architecture – Part 1: Overview and Concepts* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 62541-4, *Architecture unifiée OPC – Partie 4: Services*

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

CEFACT-ONU: Recommandation n° 20 de la CEE-ONU, *Codes for Units of Measure Used in International Trade*, disponible à l'adresse https://www.unece.org/cefact/codesfortrade/codes_index.html