



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**OPC unified architecture –
Part 9: Alarms and conditions**

**Architecture unifiée OPC –
Partie 9: Alarmes et conditions**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100

ISBN 978-2-8322-2382-6

**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.....	8
1 Scope.....	10
2 Normative references.....	10
3 Terms, definitions, and abbreviations	10
3.1 Terms and definitions	10
3.2 Abbreviations and symbols	12
3.3 Used data types	12
4 Concepts.....	12
4.1 General.....	12
4.2 Conditions.....	12
4.3 Acknowledgeable Conditions	14
4.4 Previous states of Conditions	15
4.5 Condition state synchronization	16
4.6 Severity, Quality, and Comment	16
4.7 Dialogs	17
4.8 Alarms	17
4.9 Multiple Active States.....	18
4.10 <i>Condition</i> Instances in the Address Space	19
4.11 Alarm and Condition Auditing	19
5 Model.....	19
5.1 General.....	19
5.2 Two-State State Machines.....	20
5.3 Condition Variables	21
5.4 Substate Reference Types	22
5.4.1 General.....	22
5.4.2 HasTrueSubState ReferenceType.....	22
5.4.3 HasFalseSubState ReferenceType	23
5.5 Condition Model	23
5.5.1 General.....	23
5.5.2 ConditionType.....	24
5.5.3 Condition and Branch Instances	27
5.5.4 Disable Method	27
5.5.5 Enable Method	28
5.5.6 AddComment Method	28
5.5.7 ConditionRefresh Method	29
5.6 Dialog Model.....	31
5.6.1 General.....	31
5.6.2 DialogConditionType	31
5.6.3 Respond Method	32
5.7 Acknowledgeable Condition Model	33
5.7.1 General.....	33
5.7.2 AcknowledgeableConditionType	33
5.7.3 Acknowledge Method	34
5.7.4 Confirm Method.....	35
5.8 Alarm Model.....	36
5.8.1 General.....	36

5.8.2	AlarmConditionType	37
5.8.3	ShelvedStateMachineType	39
5.8.4	LimitAlarmType	43
5.8.5	ExclusiveLimit Types	44
5.8.6	NonExclusiveLimitAlarmType.....	46
5.8.7	Level Alarm.....	48
5.8.8	Deviation Alarm.....	48
5.8.9	Rate of Change	49
5.8.10	Discrete Alarms.....	50
5.9	ConditionClasses	52
5.9.1	Overview.....	52
5.9.2	Base ConditionClassType.....	52
5.9.3	ProcessConditionClassType	53
5.9.4	MaintenanceConditionClassType	53
5.9.5	SystemConditionClassType	53
5.10	Audit Events	53
5.10.1	Overview.....	53
5.10.2	AuditConditionEventType	54
5.10.3	AuditConditionEnableEventType.....	55
5.10.4	AuditConditionCommentEventType.....	55
5.10.5	AuditConditionRespondEventType.....	55
5.10.6	AuditConditionAcknowledgeEventType	55
5.10.7	AuditConditionConfirmEventType	56
5.10.8	AuditConditionShelvingEventType	56
5.11	Condition Refresh Related Events	56
5.11.1	Overview.....	56
5.11.2	RefreshStartEventType	57
5.11.3	RefreshEndEventType.....	57
5.11.4	RefreshRequiredEventType.....	57
5.12	HasCondition Reference Type	58
5.13	Alarm and Condition Status Codes	58
5.14	Expected A&C Server Behaviours.....	59
5.14.1	General.....	59
5.14.2	Communication problems	59
5.14.3	Redundant A&C Servers.....	59
6	AddressSpace Organisation.....	60
6.1	General.....	60
6.2	Event Notifier and Source Hierarchy	60
6.3	Adding Conditions to the Hierarchy.....	61
6.4	Conditions in InstanceDeclarations	61
6.5	Conditions in a VariableType	62
Annex A	(informative) Recommended localized names	63
A.1	Recommended State Names for TwoState Variables.....	63
A.1.1	LocaleId "en".....	63
A.1.2	LocaleId "de".....	63
A.1.3	LocaleId "fr"	64
A.2	Recommended Dialog Response Options	64
Annex B	(informative) Examples.....	65
B.1	Examples for Event sequences from Condition instances	65

B.1.1	Overview.....	65
B.1.2	Server Maintains Current State Only.....	65
B.1.3	Server Maintains Previous States.....	65
B.2	Address Space Examples.....	67
Annex C (informative)	Mapping to EEMUA.....	71
Annex D (informative)	Mapping from OPC A&E to OPC UA A&C.....	72
D.1	Overview.....	72
D.2	Alarms and Events COM UA Wrapper.....	72
D.2.1	Event Areas.....	72
D.2.2	Event Sources.....	73
D.2.3	Event Categories.....	73
D.2.4	Event Attributes.....	74
D.2.5	Event Subscriptions.....	74
D.2.6	Condition Instances.....	76
D.2.7	Condition Refresh.....	76
D.3	Alarms and Events COM UA Proxy.....	77
D.3.1	General.....	77
D.3.2	Server Status Mapping.....	77
D.3.3	Event Type Mapping.....	77
D.3.4	Event Category Mapping.....	78
D.3.5	Event Category Attribute Mapping.....	79
D.3.6	Event Condition Mapping.....	82
D.3.7	Browse Mapping.....	82
D.3.8	Qualified Names.....	83
D.3.9	Subscription Filters.....	84
Bibliography	86
Figure 1	– Base Condition State Model.....	13
Figure 2	– AcknowledgeableConditions State Model.....	14
Figure 3	– Acknowledge State Model.....	15
Figure 4	– Confirmed Acknowledge State Model.....	15
Figure 5	– Alarm State Machine Model.....	17
Figure 6	– Multiple Active States Example.....	18
Figure 7	– ConditionType Hierarchy.....	20
Figure 8	– Condition Model.....	24
Figure 9	– DialogConditionType Overview.....	31
Figure 10	– AcknowledgeableConditionType Overview.....	33
Figure 11	– AlarmConditionType Hierarchy Model.....	37
Figure 12	– Alarm Model.....	37
Figure 13	– Shelve state transitions.....	39
Figure 14	– Shelved State Machine Model.....	40
Figure 15	– LimitAlarmType.....	43
Figure 16	– ExclusiveLimitStateMachine.....	44
Figure 17	– ExclusiveLimitAlarmType.....	46
Figure 18	– NonExclusiveLimitAlarmType.....	47
Figure 19	– DiscreteAlarmType Hierarchy.....	50

Figure 20 – ConditionClass Type Hierarchy	52
Figure 21 – AuditEvent Hierarchy	54
Figure 22 – Refresh Related Event Hierarchy	57
Figure 23 – Typical Event Hierarchy	60
Figure 24 – Use of HasCondition in an Event Hierarchy	61
Figure 25 – Use of HasCondition in an InstanceDeclaration	62
Figure 26 – Use of HasCondition in a VariableType	62
Figure B.1 – Single State Example	65
Figure B.2 – Previous State Example	66
Figure B.3 – HasCondition used with Condition instances	68
Figure B.4 – HasCondition reference to a Condition Type	69
Figure B.5 – HasCondition used with an instance declaration.....	70
Figure D.1 – The Type Model of a Wrapped COM AE Server	74
Figure D.2 – Mapping UA Event Types to COM A&E Event Types	78
Figure D.3 – Example Mapping of UA Event Types to COM A&E Categories	79
Figure D.4 – Example Mapping of UA Event Types to A&E Categories with Attributes	82
Table 1 – Parameter Types defined in IEC 62541-3	12
Table 2 – Parameter Types defined in IEC 62541-4	12
Table 3 – TwoStateVariableType Definition	21
Table 4 – ConditionVariableType Definition	22
Table 5 – HasTrueSubState ReferenceType	22
Table 6 – HasFalseSubState ReferenceType.....	23
Table 7 – ConditionType Definition.....	25
Table 8 – Simple Attribute Operand.....	27
Table 9 – Disable Result Codes	28
Table 10 – Disable Method AddressSpace Definition	28
Table 11 – Enable Result Codes	28
Table 12 – Enable Method AddressSpace Definition	28
Table 13 – AddComment Arguments	29
Table 14 – AddComment result Codes	29
Table 15 – AddComment Method AddressSpace Definition	29
Table 16 – ConditionRefresh Parameters	30
Table 17 – ConditionRefresh ReturnCodes	30
Table 18 – ConditionRefresh Method AddressSpace Definition	31
Table 19 – DialogConditionType Definition	31
Table 20 – Repond Parameters	32
Table 21 – Respond ResultCodes	33
Table 22 – Respond Method AddressSpace Definition	33
Table 23 – AcknowledgeableConditionType Definition	34
Table 24 – Acknowledge Parameters.....	34
Table 25 – Acknowledge result codes.....	35
Table 26 – Acknowledge Method AddressSpace Definition	35

This is a preview of "IEC 62541-9 Ed. 2.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Table 27 – Confirm Method Parameters	35
Table 28 – Confirm Result Codes	36
Table 29 – Confirm Method AddressSpace Definition	36
Table 30 – AlarmConditionType Definition	38
Table 31 –ShelvedStateMachine Definition	40
Table 32 – ShelvedStateMachine Transitions	41
Table 33 – Unshelve Result Codes	41
Table 34 – Unshelve Method AddressSpace Definition	41
Table 35 – TimedShelve Parameters	42
Table 36 – TimedShelve Result Codes	42
Table 37 – TimedShelve Method AddressSpace Definition	42
Table 38 – OneShotShelve Result Codes	42
Table 39 – OneShotShelve Method AddressSpace Definition	43
Table 40 – LimitAlarmType Definition	43
Table 41 – ExclusiveLimitStateMachineType Definition	44
Table 42 – ExclusiveLimitStateMachineType Transitions	45
Table 43 – ExclusiveLimitAlarmType Definition	46
Table 44 – NonExclusiveLimitAlarmType Definition	47
Table 45 – NonExclusiveLevelAlarmType Definition	48
Table 46 – ExclusiveLevelAlarmType Definition	48
Table 47 – NonExclusiveDeviationAlarmType Definition	49
Table 48 – ExclusiveDeviationAlarmType Definition	49
Table 49 – NonExclusiveRateOfChangeAlarmType Definition	50
Table 50 – ExclusiveRateOfChangeAlarmType Definition	50
Table 51 – DiscreteAlarmType Definition	51
Table 52 – OffNormalAlarmType Definition	51
Table 53 – SystemOffNormalAlarmType Definition	51
Table 54 – TripAlarmType Definition	52
Table 55 – BaseConditionClassType Definition	52
Table 56 – ProcessConditionClassType Definition	53
Table 57 – MaintenanceConditionClassType Definition	53
Table 58 – SystemConditionClassType Definition	53
Table 59 – AuditConditionEventType Definition	54
Table 60 – AuditConditionEnableEventType Definition	55
Table 61 – AuditConditionCommentEventType Definition	55
Table 62 – AuditConditionRespondEventType Definition	55
Table 63 – AuditConditionAcknowledgeEventType Definition	56
Table 64 – AuditConditionConfirmEventType Definition	56
Table 65 – AuditConditionShelvingEventType Definition	56
Table 66 – RefreshStartEventType Definition	57
Table 67 – RefreshEndEventType Definition	57
Table 68 – RefreshRequiredEventType Definition	58
Table 69 – HasCondition ReferenceType	58

This is a preview of "IEC 62541-9 Ed. 2.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Table 70 – Alarm and Condition Result Codes	59
Table A.1 – Recommended state names for LocaleId “en”	63
Table A.2 – Recommended display names for LocaleId “en”	63
Table A.3 – Recommended state names for LocaleId “de”	63
Table A.4 – Recommended display names for LocaleId “de”	64
Table A.5 – Recommended state names for LocaleId “fr”	64
Table A.6 – Recommended display names for LocaleId “fr”	64
Table A.7 – Recommended Dialog Response Options.....	64
Table B.1 – Example of a Condition that only keeps the latest state	65
Table B.2 – Example of a <i>Condition</i> that maintains previous states via branches.....	67
Table C.1 – EEMUA Terms	71
Table D.1 – Mapping from Standard Event Categories to OPC UA Event Types	73
Table D.2 – Mapping from ONEVENTSTRUCT fields to UA BaseEventType Variables.....	75
Table D.3 – Mapping from ONEVENTSTRUCT fields to UA AuditEventType Variables.....	75
Table D.4 – Mapping from ONEVENTSTRUCT fields to UA AlarmType Variables	76
Table D.5 – Event Category Attribute Mapping Table	80

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPC UNIFIED ARCHITECTURE –

Part 9: Alarms and conditions

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 62541-9 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 2012. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) added section to describe expect behaviour for A&C servers and the associated information model in the case of redundancy or communication faults, see 5.14 for additional details.[ref 698 & 967];
- b) changed the DialogConditionType to be not abstract since it is expect that instance of this type will exist in the system, see Table 19 for additional details [ref 1622];

This is a preview of "IEC 62541-9 Ed. 2.0 ...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

- c) updated ConditionRefresh Method to allow the use of the well know NodeIds associated with the types for the MethodId and ConditionId instead of requiring the call to use only the MethodId and ConditionId that is part of an instance. Without this change, servers that do not expose instance may have problems with ConditionRefresh, see 5.5.7 for additional details [ref 2091];
- d) Fixed ExclusiveLimitStateMachineType and ShelvedStateMachineType to be sub-types of FinitStateMachineType not StateMachineType. See 5.8.3 and 5.8.5.2 for additional details [ref 2091].

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

CDV	Report on voting
65E/382/CDV	65E/408/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 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 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.

OPC UNIFIED ARCHITECTURE –

Part 9: Alarms and conditions

1 Scope

This part of IEC 62541 specifies the representation of *Alarms* and *Conditions* in the OPC Unified Architecture. Included is the *Information Model* representation of *Alarms* and *Conditions* in the OPC UA address space.

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 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*

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

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

EEMUA: 2nd Edition EEMUA 191 – *Alarm System – A guide to design, management and procurement* (Appendixes 6, 7, 8, 9), available at <http://www.eemua.co.uk/>

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	94
1 Domaine d'application.....	96
2 Références normatives	96
3 Termes, définitions et abréviations	96
3.1 Termes et définitions	96
3.2 Abréviations et symboles.....	98
3.3 Types de données utilisés	98
4 Concepts.....	99
4.1 Généralités	99
4.2 Conditions.....	99
4.3 Conditions acquittables	101
4.4 États antérieurs des Conditions	102
4.5 Synchronisation des états d'une condition.....	103
4.6 Sévérité, qualité et commentaire.....	104
4.7 Dialogues.....	104
4.8 Alarmes	104
4.9 Etats actifs multiples	105
4.10 Instances <i>Condition</i> dans l'espace d'adresses	106
4.11 Conduite d'audits pour les alarmes et les conditions	107
5 Modèle	107
5.1 Généralités	107
5.2 Diagrammes d'états à deux états	108
5.3 Variables de Condition	110
5.4 Types de référence des sous-états	110
5.4.1 Généralités	110
5.4.2 ReferenceType HasTrueSubState.....	110
5.4.3 ReferenceType HasFalseSubState	111
5.5 Modèle de Condition	111
5.5.1 Généralités	111
5.5.2 ConditionType.....	112
5.5.3 Instances Condition et Branch	115
5.5.4 Méthode Disable	116
5.5.5 Méthode Enable	116
5.5.6 Méthode AddComment	117
5.5.7 Méthode ConditionRefresh	118
5.6 Modèle Dialog.....	119
5.6.1 Généralités	119
5.6.2 DialogConditionType	119
5.6.3 Méthode Respond	121
5.7 Modèle Condition acquittable.....	122
5.7.1 Généralités	122
5.7.2 AcknowledgeableConditionType	122
5.7.3 Méthode Acknowledge	123
5.7.4 Méthode Confirm.....	124
5.8 Modèle Alarm.....	125
5.8.1 Généralités	125

5.8.2	AlarmConditionType	125
5.8.3	ShelvedStateMachineType	127
5.8.4	LimitAlarmType	132
5.8.5	ExclusiveLimit Types	133
5.8.6	NonExclusiveLimitAlarmType.....	135
5.8.7	Alarm niveau	137
5.8.8	Alarm Ecart	137
5.8.9	Rate of Change (Vitesse de variation).....	138
5.8.10	Alarmes de type Discret	139
5.9	ConditionClasses	141
5.9.1	Vue d'ensemble	141
5.9.2	ConditionClassType de base	142
5.9.3	ProcessConditionClassType	142
5.9.4	MaintenanceConditionClassType	143
5.9.5	SystemConditionClassType	143
5.10	Événements Audit	143
5.10.1	Vue d'ensemble	143
5.10.2	AuditConditionEventType	144
5.10.3	AuditConditionEnableEventType	145
5.10.4	AuditConditionCommentEventType	145
5.10.5	AuditConditionRespondEventType	145
5.10.6	AuditConditionAcknowledgeEventType	145
5.10.7	AuditConditionConfirmEventType	146
5.10.8	AuditConditionShelvingEventType	146
5.11	Événements relatifs au rafraîchissement de Condition	146
5.11.1	Vue d'ensemble	146
5.11.2	RefreshStartEventType	147
5.11.3	RefreshEndEventType.....	147
5.11.4	RefreshRequiredEventType.....	147
5.12	Type de référence HasCondition.....	148
5.13	Codes de statut pour Alarm et conditions.....	148
5.14	Comportements attendus du Serveur A&C	149
5.14.1	Généralités	149
5.14.2	Problèmes de communication	149
5.14.3	Serveurs A&C redondants	150
6	Organisation de l'AddressSpace.....	150
6.1	Généralités	150
6.2	Hiérarchie des notificateurs et des sources d'événements.....	150
6.3	Ajout de conditions à la hiérarchie	151
6.4	Conditions dans InstanceDeclarations	152
6.5	Conditions dans un VariableType	153
Annexe A (informative)	Désignations localisées recommandées.....	154
A.1	Désignations d'états recommandées pour les variables à deux états	154
A.1.1	LocaleId "en"	154
A.1.2	LocaleId "de"	154
A.1.3	LocaleId "fr"	155
A.2	Options de réponses recommandées dans les dialogues.....	156
Annexe B (informative)	Exemples.....	157
B.1	Exemples pour des séquences d'événements issues d'instances Condition	157

B.1.1	Vue d'ensemble	157
B.1.2	Le Serveur maintient seulement l'état courant	157
B.1.3	Le Serveur maintient les états antérieurs	158
B.2	Exemples d'espace d'adresses	159
Annexe C (informative)	Correspondance avec l'EEMUA	162
Annexe D (informative)	Correspondance d'OPC A&E vers OPC UA A&C	163
D.1	Vue d'ensemble	163
D.2	Conteneur d'Alarmes et Événements COM UA	163
D.2.1	Zones d'événements	163
D.2.2	Sources d'événements	164
D.2.3	Catégories d'événements	164
D.2.4	Attributs d'événements	166
D.2.5	Abonnements à des événements	166
D.2.6	Instances Condition	168
D.2.7	Rafraîchissement de Condition	169
D.3	Proxy Alarmes et Événements COM UA	169
D.3.1	Généralités	169
D.3.2	Correspondance du statut de Serveur	169
D.3.3	Correspondance de types d'événements	169
D.3.4	Correspondance de catégories d'événements	170
D.3.5	Correspondance d'attributs de catégories d'événements	171
D.3.6	Correspondance de conditions d'événements	175
D.3.7	Correspondance par navigation (Browse Mapping)	175
D.3.8	Noms qualifiés	176
D.3.9	Filtres d'abonnement	177
Bibliographie		179
Figure 1	– Modèle d'état de base pour Condition	100
Figure 2	– Modèle d'état pour AcknowledgeableConditions	101
Figure 3	– Modèle d'état pour Acknowledge	102
Figure 4	– Modèle d'état pour Confirmed Acknowledge (acquiescement confirmé)	102
Figure 5	– Modèle de diagramme d'états pour les alarmes	105
Figure 6	– Exemple d'états actifs multiples	106
Figure 7	– Hiérarchie de ConditionType	108
Figure 8	– Modèle de Condition	112
Figure 9	– Vue d'ensemble de DialogConditionType	120
Figure 10	– Vue d'ensemble d'AcknowledgeableConditionType	122
Figure 11	– Modèle de la hiérarchie d'AlarmConditionType	125
Figure 12	– Modèle Alarm	126
Figure 13	– Transitions d'états de suspension	128
Figure 14	– Modèle de diagramme d'états Shelved (en suspension)	128
Figure 15	– LimitAlarmType	132
Figure 16	– ExclusiveLimitStateMachine	133
Figure 17	– ExclusiveLimitAlarmType	135
Figure 18	– NonExclusiveLimitAlarmType	136
Figure 19	– Hiérarchie de DiscreteAlarmType	140

Figure 20 – Hiérarchie de types de ConditionClass	142
Figure 21 – Hiérarchie d'AuditEvent	144
Figure 22 – Hiérarchie d'événements relatifs au rafraîchissement	147
Figure 23 – Hiérarchie typique d'événements	151
Figure 24 – Utilisation de HasCondition dans une hiérarchie d'événements.....	152
Figure 25 – Utilisation de HasCondition dans une InstanceDeclaration.....	153
Figure 26 – Utilisation de HasCondition dans un VariableType.....	153
Figure B.1 – Exemple d'état unique	157
Figure B.2 – Exemple d'état antérieur.....	158
Figure B.3 – Référence HasCondition utilisée avec des instances Condition	160
Figure B.4 – Référence HasCondition à un type de Condition	161
Figure B.5 – Référence HasCondition utilisée avec une déclaration d'instance	161
Figure D.1 – Modèle de type d'un serveur "COM AE Server" contenu.....	166
Figure D.2 – Correspondance des types d'événements de l'UA avec les types d'événements A&E COM.....	170
Figure D.3 – Exemple de correspondance des types d'événements de l'UA avec les catégories d'A&E COM	171
Figure D.4 – Exemple de correspondance des types d'événements UA avec les catégories A&E avec attributs	175
Tableau 1 – Types de paramètre définis dans l'IEC 62541-3	99
Tableau 2 – Types de paramètres définis dans l'IEC 62541-4	99
Tableau 3 – Définition de TwoStateVariableType.....	109
Tableau 4 – Définition de ConditionVariableType.....	110
Tableau 5 – ReferenceType HasTrueSubState	111
Tableau 6 – ReferenceType HasFalseSubState.....	111
Tableau 7 – Définition de ConditionType	113
Tableau 8 – SimpleAttributeOperand	115
Tableau 9 – Code de résultats pour la méthode Disable.....	116
Tableau 10 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode Disable.....	116
Tableau 11 –Codes de résultats de la méthode Enable.....	116
Tableau 12 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode Enable.....	117
Tableau 13 – Arguments AddComment.....	117
Tableau 14 – Codes de résultats de AddComment.....	117
Tableau 15 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode AddComment.....	118
Tableau 16 – Paramètres ConditionRefresh.....	118
Tableau 17 – ReturnCodes de ConditionRefresh	118
Tableau 18 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode ConditionRefresh	119
Tableau 19 – Définition de DialogConditionType.....	120
Tableau 20 – Paramètres Respond	121
Tableau 21 – ResultCodes de Respond	121
Tableau 22 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode Respond.....	121
Tableau 23 – Définition d'AcknowledgeableConditionType	122
Tableau 24 – Paramètres Acknowledge.....	123

Tableau 25 – Codes de résultats de Acknowledge	123
Tableau 26 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode Acknowledge	124
Tableau 27 – Paramètres de la méthode Confirm	124
Tableau 28 – Codes de résultats de la méthode Confirm	124
Tableau 29 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode Confirm	125
Tableau 30 – Définition d'AlarmConditionType.....	126
Tableau 31 – Définition de ShelvedStateMachine	129
Tableau 32 – Transitions de ShelvedStateMachine	130
Tableau 33 – Codes de résultat de la méthode Unshelve.....	130
Tableau 34 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode Unshelve	130
Tableau 35 – Paramètres TimedShelve	131
Tableau 36 – Codes de résultats de la méthode TimedShelve.....	131
Tableau 37 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode TimedShelve	131
Tableau 38 – Codes de résultats de la méthode OneShotShelve.....	131
Tableau 39 – Définition de l'AddressSpace pour la méthode OneShotShelve	132
Tableau 40 – Définition de LimitAlarmType.....	132
Tableau 41 – Définition d'ExclusiveLimitStateMachineType	134
Tableau 42 – Transitions d'ExclusiveLimitStateMachineType	134
Tableau 43 – Définition d'ExclusiveLimitAlarmType	135
Tableau 44 – Définition de NonExclusiveLimitAlarmType	136
Tableau 45 – Définition de NonExclusiveLevelAlarmType	137
Tableau 46 – Définition d'ExclusiveLevelAlarmType.....	137
Tableau 47 – Définition de NonExclusiveDeviationAlarmType	138
Tableau 48 – Définition d'ExclusiveDeviationAlarmType	138
Tableau 49 – Définition de NonExclusiveRateOfChangeAlarmType.....	139
Tableau 50 – Définition d'ExclusiveRateOfChangeAlarmType	139
Tableau 51 – Définition de DiscreteAlarmType	140
Tableau 52 – Définition d'OffNormalAlarmType.....	140
Tableau 53 – Définition de SystemOffNormalAlarmType	141
Tableau 54 – Définition de TripAlarmType	141
Tableau 55 – Définition de BaseConditionClassType	142
Tableau 56 – Définition de ProcessConditionClassType.....	142
Tableau 57 – Définition de MaintenanceConditionClassType	143
Tableau 58 – Définition de SystemConditionClassType.....	143
Tableau 59 – Définition d'AuditConditionEventType	144
Tableau 60 – Définition d'AuditConditionEnableEventType	145
Tableau 61 – Définition d'AuditConditionCommentEventType.....	145
Tableau 62 – Définition d'AuditConditionRespondEventType.....	145
Tableau 63 – Définition d'AuditConditionAcknowledgeEventType.....	146
Tableau 64 – Définition d'AuditConditionConfirmEventType	146
Tableau 65 – Définition d'AuditConditionShelvingEventType	146
Tableau 66 – Définition de RefreshStartEventType	147
Tableau 67 – Définition de RefreshEndEventType	147

Tableau 68 – Définition de RefreshRequiredEventType	148
Tableau 69 – ReferenceType HasCondition	148
Tableau 70 – Codes de résultat pour Alarm et conditions.....	149
Tableau A.1 – Désignations d'états recommandées pour LocaleId "en"	154
Tableau A.2 – Désignations d'affichages recommandées pour LocaleId "en"	154
Tableau A.3 – Désignations d'états recommandées pour LocaleId "de"	155
Tableau A.4 – Désignations d'affichage recommandées pour LocaleId "de"	155
Tableau A.5 – Désignations d'états recommandées pour LocaleId "fr"	155
Tableau A.6 – Désignations d'affichage recommandées pour LocaleId "fr"	156
Tableau A.7 – Options de réponses recommandées dans les dialogues	156
Tableau B.1 – Exemple d'une Condition qui conserve uniquement l'état le plus récent	157
Tableau B.2 – Exemple d'une <i>Condition</i> qui maintient les états antérieurs via des branches	159
Tableau C.1 – Termes de l'EEMUA	162
Tableau D.1 – Correspondance entre les catégories d'évènements normalisées et les types d'évènements OPC UA	165
Tableau D.2 – Correspondance des champs de l'ONEVENTSTRUCT avec les Variables de BaseEventType de l'UA	167
Tableau D.3 – Correspondance des champs de l'ONEVENTSTRUCT avec les Variables d'AuditEventType de l'UA.....	167
Tableau D.4 – Correspondance des champs de l'ONEVENTSTRUCT avec les Variables d'AlarmType de l'UA	168
Tableau D.5 – Tableau de correspondance d'attributs de catégories d'évènements	172

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ARCHITECTURE UNIFIÉE OPC –

Partie 9: Alarmes et conditions

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 62541-9 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 2012. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) ajout d'une section pour décrire le comportement attendu pour les serveurs A&C et le modèle d'informations associé en cas de redondance ou de défauts de communication, voir 5.14 pour des détails supplémentaires [réf 698 & 967];

- b) modification du DialogConditionType afin qu'il ne soit pas abstrait, étant donné qu'il est prévu qu'une instance de ce type existe dans le système, voir Tableau 19 pour des détails supplémentaires [réf 1622];
- c) mise à jour de la méthode ConditionRefresh pour permettre l'utilisation des NodeIds bien connus associés aux types pour MethodId et ConditionId au lieu d'exiger l'utilisation de MethodId et ConditionId uniquement, qui font partie d'une instance. Sans cette modification, les serveurs qui ne présentent pas d'instance peuvent avoir des problèmes avec ConditionRefresh, voir 5.5.7 pour des détails supplémentaires [réf 2091];
- d) ExclusiveLimitStateMachineType et ShelvedStateMachineType déclarés être des sous-types de FiniteStateMachineType, et non de StateMachineType. Voir 5.8.3 et 5.8.5.2 pour des détails supplémentaires [réf 2091].

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
65E/382/CDV	65E/408/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 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 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.

ARCHITECTURE UNIFIEE OPC –

Partie 9: Alarmes et conditions

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62541 spécifie la représentation des *Alarms* (alarmes) et des *Conditions* dans l'architecture unifiée OPC, y compris la représentation du *Information Model* (modèle d'informations) relative aux *Alarms* et *Conditions* dans l'espace d'adresses d'OPC UA.

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

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

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

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

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

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

EEMUA: 2nd Edition EEMUA 191 – *Alarm System – A guide to design, management and procurement* (Appendixes 6, 7, 8, 9), disponible à <http://www.eemua.co.uk/> (disponible en anglais seulement)