



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**OPC Unified Architecture –
Part 10: Programs**

**Architecture unifiée OPC –
Partie 10: Programmes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100

ISBN 978-2-8322-2274-4

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

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and conventions	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviations	7
4 Concepts	7
4.1 General	7
4.2 Programs	8
4.2.1 Overview	8
4.2.2 Security considerations	9
4.2.3 Program Finite State Machine	9
4.2.4 Program states	10
4.2.5 State transitions	11
4.2.6 Program state transition stimuli	11
4.2.7 Program Control Methods	11
4.2.8 Program state transition effects	12
4.2.9 Program result data	12
4.2.10 Program lifetime	13
5 Model	13
5.1 General	13
5.2 ProgramType	14
5.2.1 Overview	14
5.2.2 ProgramType Properties	16
5.2.3 ProgramType components	16
5.2.4 ProgramType causes (Methods)	21
5.2.5 ProgramType effects (Events)	23
5.2.6 AuditProgramTransitionEventType	25
5.2.7 FinalResultData	26
5.2.8 ProgramDiagnostic DataType	26
5.2.9 ProgramDiagnosticType VariableType	27
Annex A (informative) Program example	28
A.1 Overview	28
A.2 DomainDownload Program	28
A.2.1 General	28
A.2.2 DomainDownload states	29
A.2.3 DomainDownload transitions	30
A.2.4 DomainDownload Methods	30
A.2.5 DomainDownload Events	31
A.2.6 DomainDownload model	31
Figure 1 – Automation facility control	8
Figure 2 – Program illustration	9
Figure 3 – Program states and transitions	10
Figure 4 – Program Type	14

Figure 5 – Program FSM References	17
Figure 6 – ProgramType causes and effects	21
Figure A.1 – Program example	28
Figure A.2 – DomainDownload state diagram	29
Figure A.3 – DomainDownloadType partial state model	35
Figure A.4 – Ready To Running model	38
Figure A.5 – Opening To Sending To Closing model	40
Figure A.6 – Running To Suspended model	41
Figure A.7 – Suspended To Running model	42
Figure A.8 – Running To Halted – Aborted model	43
Figure A.9 – Suspended To Aborted model	44
Figure A.10 – Running To Completed model	45
Figure A.11 – Sequence of operations	46
Table 1 – Program Finite State Machine	9
Table 2 – Program states	10
Table 3 – Program state transitions	11
Table 4 – Program Control Methods	12
Table 5 – ProgramType	15
Table 6 – Program states	17
Table 7 – Program transitions	19
Table 8 – ProgramType causes	22
Table 9 – ProgramTransitionEventType	23
Table 10 – ProgramTransitionEvents	24
Table 11 – AuditProgramTransitionEventType	25
Table 12 – ProgramDiagnosticDataType structure	26
Table 13 – ProgramDiagnosticDataType definition	26
Table 14 – ProgramDiagnosticType VariableType	27
Table A.1 – DomainDownload states	30
Table A.2 – DomainDownload Type	32
Table A.3 – Transfer State Machine Type	32
Table A.4 – Transfer State Machine – states	33
Table A.5 – Finish State Machine Type	33
Table A.6 – Finish State Machine – states	34
Table A.7 – DomainDownload Type Property Attributes variable values	34
Table A.8 – Additional DomainDownload transition types	36
Table A.9 – Start Method additions	38
Table A.10 – StartArguments	39
Table A.11 – IntermediateResults Object	40
Table A.12 – Intermediate result data Variables	41
Table A.13 – FinalResultData	44
Table A.14 – Final result Variables	45

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPC UNIFIED ARCHITECTURE –

Part 10: Programs

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 62541-10 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) Based on NIST review, security considerations have been included as 4.2.2;
- b) Fixed the definition of the Program Diagnostic Type into a data type (5.2.8) and added missing data type for the Program Diagnostic Variable in the ProgramType in Table 5.
- c) Corrected the BrowseName of the audit events for Program Transitions in Table 7.

This is a preview of "IEC 62541-10 Ed. 2.0...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

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

FDIS	Report on voting
65E/383/FDIS	65E/409/RVD

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 10: Programs

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 *Programs*. This includes the description of the *NodeClasses*, standard *Properties*, *Methods* and *Events* and associated behaviour and information for *Programs*.

The complete address space model including all *NodeClasses* and *Attributes* is specified in IEC 62541-3. The services such as those used to invoke the *Methods* used to manage *Programs* are specified in IEC 62541-4.

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 62541-3:2015, *OPC Unified Architecture – Part 3: Address Space Model*

IEC 62541-4:2015, *OPC Unified Architecture – Part 4: Services*

IEC 62541-5:2015, *OPC Unified Architecture – Part 5: Information Model*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	50
1 Domaine d'application	52
2 Références normatives	52
3 Termes, définitions et conventions.....	52
3.1 Termes et définitions	52
3.2 Abréviations.....	53
4 Concepts	53
4.1 Généralités	53
4.2 Programmes	54
4.2.1 Vue d'ensemble	54
4.2.2 Considérations relatives à la sécurité.....	55
4.2.3 Diagramme d'Etats Finis de Programme	55
4.2.4 États d'un Programme	56
4.2.5 Transitions d'états	57
4.2.6 Stimuli de transition d'état d'un Programme	57
4.2.7 Méthodes de Commande de Programme.....	57
4.2.8 Effets des transitions d'états d'un Programme	58
4.2.9 Données de résultat d'un Programme	58
4.2.10 Durée de vie d'un Programme.....	59
5 Modèle	60
5.1 Généralités	60
5.2 Type de Programme.....	61
5.2.1 Vue d'ensemble	61
5.2.2 Propriétés de Type de Programme.....	62
5.2.3 Composants de Type de Programme	63
5.2.4 Causes Type de Programme (Méthodes)	67
5.2.5 Effets Type de Programme (Événements).....	69
5.2.6 AuditProgramTransitionEventType	71
5.2.7 FinalResultData	72
5.2.8 ProgramDiagnosticDataType	72
5.2.9 VariableType ProgramDiagnosticType	73
Annexe A (informative) Exemple de Programme	74
A.1 Vue d'ensemble	74
A.2 Programme DomainDownload	74
A.2.1 Généralités	74
A.2.2 Etats de DomainDownload	75
A.2.3 Transitions de DomainDownload	76
A.2.4 Méthodes de DomainDownload.....	77
A.2.5 Événements de DomainDownload.....	77
A.2.6 Modèle de DomainDownload.....	77
Figure 1 – Commande d'installation d'automatisation.....	54
Figure 2 – Illustration d'un Programme	55
Figure 3 – États et transitions d'un Programme.....	56
Figure 4 – Type de Programme.....	60

Figure 5 – Références FSM d'un Programme	63
Figure 6 – Causes et effets Type de Programme	67
Figure A.1 – Exemple de Programme	74
Figure A.2 – Diagramme d'état de DomainDownload	75
Figure A.3 – Modèle d'état partiel de DomainDownloadType	82
Figure A.4 – Modèle ReadyToRunning	85
Figure A.5 – Modèle OpeningToSending ToClosing	87
Figure A.6 – Modèle RunningToSuspended	88
Figure A.7 – Modèle SuspendedToRunning	89
Figure A.8 – Modèle Running To Halted – Aborted	90
Figure A.9 – Modèle Suspended To Aborted	91
Figure A.10 – Modèle Running To Completed	92
Figure A.11 – Séquence des opérations	93
Tableau 1 – Diagramme d'Etats Finis de Programme	56
Tableau 2 – États d'un Programme	57
Tableau 3 – Transitions d'états d'un Programme	57
Tableau 4 – Méthodes de Commande de Programme	58
Tableau 5 – Type de Programme	61
Tableau 6 – États d'un Programme	64
Tableau 7 – Transitions d'un Programme	65
Tableau 8 – Causes Type de Programme	68
Tableau 9 – ProgramTransitionEventType	69
Tableau 10 – ProgramTransitionEvents	70
Tableau 11 – AuditProgramTransitionEventType	71
Tableau 12 – Structure de ProgramDiagnosticDataType	72
Tableau 13 – Définition de ProgramDiagnosticDataType	73
Tableau 14 – VariableType ProgramDiagnosticType	73
Tableau A.1 – Etats de DomainDownload	76
Tableau A.2 – Type de DomainDownload	78
Tableau A.3 – Type de Diagramme d'Etats Finis Transfer	79
Tableau A.4 – Diagramme d'Etats Finis Transfer – États	80
Tableau A.5 – Type de Diagramme d'Etats Finish	80
Tableau A.6 – Diagramme d'Etats Finish – États	81
Tableau A.7 – Valeurs des variables de propriétés et d'attributs du type DomainDownload	81
Tableau A.8 – Types de transitions supplémentaires de DomainDownload	83
Tableau A.9 – Ajouts de la Méthode Start	85
Tableau A.10 – StartArguments	86
Tableau A.11 – Objet Résultats intermédiaires	87
Tableau A.12 – Variables des données de résultat intermédiaires	88
Tableau A.13 – Données Finales de Résultat	91
Tableau A.14 – Variables finales de résultat	92

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ARCHITECTURE UNIFIÉE OPC –

Partie 10: Programmes

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 62541-10 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) D'après l'examen du NIST, les considérations relatives à la sécurité ont été incluses en 4.2.2.

This is a preview of "IEC 62541-10 Ed. 2.0...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

- b) Transposition de la définition du Program Diagnostic Type dans un type de données (5.2.8) et ajout du type de données manquant pour la Program Diagnostic Variable dans le Type de Programme du Tableau 5.
- c) Correction du Nom de Navigation des événements d'audit pour les Transitions de Programme dans le Tableau 7.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65E/383/FDIS	65E/409/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.

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. A cette date, la publication sera

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

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

ARCHITECTURE UNIFIÉE OPC –

Partie 10: Programmes

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62541 fait partie de la série de normes d'Architecture unifiée OPC (OPC UA) globale et définit le modèle d'informations associé aux *Programmes*. Elle comprend la description des *Classes de Nœuds*, et des *Propriétés*, *Méthodes* et *Événements* normalisés, ainsi que les paramètres associés relatifs au comportement et aux informations applicables aux *Programmes*.

Le modèle d'espace d'adresses complet, comprenant toutes les *Classes de Nœuds* et tous les *Attributs*, est spécifié dans l'IEC 62541-3. Les services tels que ceux utilisés pour invoquer les *Méthodes* appliquées pour gérer les *Programmes* sont spécifiés dans l'IEC 62541-4.

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 62541-3:2015, *Architecture unifiée OPC – Partie 3: Modèle d'espace d'adresses*

IEC 62541-4:2015, *Architecture unifiée OPC – Partie 4: Services*

IEC 62541-5:2015, *Architecture unifiée OPC – Partie 5: Modèle d'Informations*

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