DIN EN IEC 62541-11

DIN

ICS 35.200; 35.240.50

Entwurf

Einsprüche bis 2019-10-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 62541-11:2015-10

OPC Unified Architecture – Teil 11: Zugang zu historischen Daten (IEC 65E/612/CDV:2018); Englische Fassung prEN IEC 62541-11:2018

OPC Unified Architecture –
Part 11: Historical Access
(IEC 65E/612/CDV:2018);
English version prEN IEC 62541-11:2018

Architecture unifiée OPC –
Partie 11: Accès à l'Historique
(IEC 65E/612/CDV:2018);
Version anglaise prEN IEC 62541-11:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-08-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 52 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

Nationales Vorwort

Die Englische Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 62541-11:2018 „OPC Unified Architecture – Teil 11: Zugang zu historischen Daten“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 65E/612/CDV:2018 „OPC Unified Architecture – Part 11: Historical Access“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 62541-11:2018 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom SC 65E „Devices and integration in enterprise systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 931 „Systemaspekte der Automatisierung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für den vorliegenden Norm-Entwurf erfüllt.

Da sich die Benutzer des vorliegenden Norm-Entwurfs der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die englische Fassung der prEN IEC 62541-11 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, und Abschnitt 3, der die Begriffe und Abkürzungen festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA des vorliegenden Norm-Entwurfs hinzugefügt. Für einige der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Dieser Norm-Entwurf steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Es ist vorgesehen, auch bei der entsprechenden zukünftigen Deutschen Norm auf die deutsche Sprachfassung zu verzichten und diese in der englischsprachigen Fassung zu veröffentlichen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62541-11:2015-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) UpdateEventDetails wurde geändert, um mehr als eine Ereignisnachricht zu ermöglichen;

b) Instanz des UpdateEventDetails zu HistoricalServerCapabilities hinzugefügt;

c) Klarstellung zur Vorgehensweise beim Hinzufügen, Einfügen, Modifizieren und Löschen von Annotationen hinzugefügt;

d) eine neue Methode zur Bestimmung des ersten historischen Punktes wurde hinzugefügt.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Auszugsweise Übersetzung

Reihenfolge und Inhalt der folgenden Abschnitte sind identisch mit denen in den jeweiligen Abschnitten der Englischen Fassung.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil ist ein Teil der Normenreihe zur OPC Unified Architecture (vereinheitlichte Architektur der plattformunabhängigen Kommunikation) (OPC-UA)) und legt das *Informationsmodell* fest, welches im Zusammenhang mit dem Zugriff auf historische Daten (en: Historical Access (HA)) steht. Es umfasst insbesondere zusätzliche und ergänzende Festlegungen der *KnotenKlassen* (en: *NodeClasses*) und *Attribute* (en: *Attributes*), welche für den Zugriff auf historische Daten erforderlich sind, zusätzliche *Eigenschaften* (en: *Properties*) und weitere Informationen und Verhalten.

Das vollständige *Adressraummodell* (en: *AddressSpace*), einschließlich aller *KnotenKlassen* und *Attribute* ist in IEC 62541-3 festgelegt. Das vorgegebene *Informationsmodell* ist in IEC 62541-5 festgelegt. Die *Dienste* für das Erkennen von und den Zugriff auf historische Daten und Ereignisse und Festlegung der *ErweiterbarerParameterTypen* (en: *ExtensibleParameterTypes*) sind in IEC 62541-4 festgelegt.

Diese Norm schließt die Funktionalität für die Berechnung und Rückführung von *Aggregaten* (en: Aggregates) ein, wie z. B. Minimum, Maximum, Mittelwert, usw. Das *Informationsmodell* und die genaue Funktionsweise von *Aggregaten* sind in IEC 62541-13 festgelegt.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC TR 62541-1, IEC 62541-3, IEC 62541-4, IEC 62541-13 und die folgenden Begriffe.

3.1.1
Annotation
(en: Annotation)
Metadaten, die mit einem Element zu einem bestimmten Zeitpunkt im Zusammenhang stehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine *Annotation* entspricht Metadaten, die mit einem Element zu einem bestimmten Zeitpunkt im Zusammenhang stehen.

3.1.2
GrenzWerte
(en: BoundingValues)
Werte, die mit der Start- und Endzeit verbunden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: *GrenzWerte* sind die Werte, die der Start- und Endzeit eines *VerarbeitungsIntervalls* (en: *ProcessingInterval*) zugeordnet sind, welche für das Lesen aus dem Historian angegeben werden. *GrenzWerte* dürfen von *Clients* im Zuge einer Abfrage von *Rohdaten* (en: *raw data*)für einen bestimmten Zeitraum gefordert werden, um die Start- und Endwerte zu bestimmen. Wenn am Start- oder Endpunkt ein Rohdatenwert vorhanden ist, wird dieser als Grenzwert betrachtet, auch wenn er Teil der Datenabfrage ist. Wenn am Start- oder Endpunkt kein *Rohdaten*wert vorhanden ist, wird der GrenzWert durch den Server festgelegt, für den unter Umständen Daten von einem Datenpunkt außerhalb des abgefragten Bereiches erforderlich sind. Siehe 4.4 für Einzelheiten zur Verwendung von GrenzWerten.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

3.1.3
HistorischerKnoten
(en: HistoricalNode)
Objekt, *Variable*, *Eigenschaft* (en: *Property*) oder *Sicht* (en: *View*) in dem *AdressRaum*, für den ein *Client* Zugriff auf historische Daten oder *Ereignisse* (en: *Events*) hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bezeichnung *HistorischerKnoten* wird in diesem Dokument verwendet, um ein *Objekt*, eine *Variable*, eine *Eigenschaft* oder eine Sicht in dem *AdressRaum* (en: *AddressSpace*) darzustellen, für den ein Client historische Daten oder Ereignisse lesen und/oder aktualisieren kann. Die Begriffe „Historie des *HistorischenKnotens*“ oder „Historie eines HistorischenKnotens beziehen sich auf die Zeitreihendaten oder Ereignisse, die für diesen HistorischenKnoten gespeichert wurden. Der Begriff *HistorischerKnoten* bezieht sich sowohl auf *HistorischeDatenKnoten* als auch auf *HistorischesEreignisKnoten*.

3.1.4
HistorischerDatenKnoten
(en: HistoricalDataNode)
Variable oder *Eigenschaft* in dem *AdressRaum*, für den ein *Client* Zugang zu historischen Daten hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein *HistorischerDatenKnoten* stellt eine beliebige Variable oder *Eigenschaft* in dem *AdressRaum* dar, für den ein Client historische Daten lesen und/oder aktualisieren kann. Die Ausdrücke „Historie des HistorischenDatenKnotens“ oder „Historie eines *HistorienDatenKnotens*“ beziehen sich auf die Zeitreihendaten, die für diesen *HistorischenKnoten* gespeichert wurden. Beispiele für derartige Daten sind:

- Gerätedaten (wie Temperatursensoren);
- berechnete Daten;
- Statusinformationen (offen/geschlossen, in Bewegung);
- sich dynamisch ändernde Systemdaten (wie Aktienkurse);
- Diagnosedaten.

Der Begriff *HistorischerDatenKnoten* wird zur Referenzierung von Aspekten der Spezifikation verwendet, die sich nur auf den Zugang zu historische Daten beziehen.

3.1.5
HistorischerEreignisKnoten
(en: HistoricalEventNode)
Objekt oder *Sicht* in dem *AdressRaum* (en: *AdressSpace*), für den ein *Client* Zugriff auf historische *Ereignisse* (en: *Events*) hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausdrücke „Historie des HistorischenEreignisKnotens“ oder „Historie eines HistorischenEreignisKnotens“ beziehen sich auf die Zeitreihen-Ereignisse, die in einem Historie-System gespeichert wurden. Beispiele für derartige Daten sind:

- Benachrichtigung;
- System-Alarme;
- Ereignisse von Operatoraktionen;
- System-Auslöser (wie zu verarbeitende neue Aufträge).

Der Begriff *HistorischerEreignisKnoten* wird zur Referenzierung von Aspekten der Spezifikation verwendet, die sich nur auf den Zugriff auf historische *Ereignisse* beziehen.

3.1.6
modifizierte Werte
(en: Modified Values)
Wert eines *HistorischenDatenKnotens*, der nach der Speicherung im Historian geändert wurde (oder manuell eingefügt oder gelöscht wurde)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einigen *Servern* wird der Wert eines Labordateneintrags nicht als *modifizierter Wert* angesehen; wenn allerdings ein Benutzer einen Laborwert korrigiert, würde der ursprüngliche Wert als *modifizierter Wert*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

betrachtet und bei einer Abfrage von modifizierten Werten zurückgegeben werden. Auch ein manuell eingefügter Wert, der von einem Standardsammlungssystem übersehen wurde, darf als *modifizierter Wert* betrachtet werden. Sofern nichts anderes angegeben ist, werden alle historischen Dienste für den aktuellen, oder neuesten, Wert des angegebenen *HistorischendatenKnotens* zu dem angegebenen Zeitstempel ausgeführt. Abfragen von *modifizierten Werten* werden eingesetzt, um auf ersetzte, gelöschte oder eingefügte Werte zugreifen zu können. Es obliegt einem System, zu definieren, wann ein Wert als modifizierter Wert angesehen wird. Jedes Mal, wenn ein *Server* Daten modifiziert hat, die für einen Eintrag in der historischen Datensammlung verfügbar sind, muss im *StatusCode* (en: *StatusCode*) das *ZusatzDaten*-Bit (en: *ExtraData*) gesetzt werden.

3.1.7
Rohdaten
(en: Raw Data)
Daten die innerhalb des Historians für einen *HistorischenDatenKnoten* gespeichert werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Daten können allen für den *DatenWert* (en: *DataValue*) erfassten Daten oder einer Teilmenge dieser Daten entsprechen; dies hängt von dem Historian und den Speicherregeln ab, die bei der Speicherung der Werte des Elementes aufgerufen wurden.

3.1.8
StartZeit/EndZeit
(en: StartTime/EndTime)
die Grenzen einer Historienabfrage, welche die Zeitdomäne festlegen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei allen Abfragen wird ein Wert, der auf die Endzeit der Zeitdomäne fällt, nicht in die Domäne eingeschlossen, damit jeder Wert in der historischen Datensammlung in Abfragen für aufeinanderfolgende, fortlaufende Zeitdomänen genau einmal enthalten ist.

3.1.9
ZeitDomäne
(en: TimeDomain)
Zeitintervall, das durch eine bestimmte Abfrage oder Antwort abgedeckt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen gilt: wenn die StartZeit vor der EndZeit liegt oder mit dieser zusammenfällt, wird angenommen, dass die ZeitDomäne bei der StartZeit beginnt und unmittelbar vor der EndZeit endet; wenn die EndZeit vor der StartZeit liegt, wird angenommen, dass die ZeitDomäne dennoch bei der StartZeit beginnt und unmittelbar vor der EndZeit endet, wobei die Zeit für diese spezielle Abfrage und Antwort „rückwärts läuft“. In beiden Fällen wird jeder Wert, der direkt mit der EndZeit der ZeitDomäne zusammenfällt, nicht in die *ZeitDomäne* eingeschlossen. Siehe Beispiele in 4.4. *GrenzWerte* (en: *BoundingValues*) haben die in 4.4 beschriebene Auswirkung auf die *ZeitDomäne*.

Alle Zeitstempel, die mit dem *DatenTyp UtcZeit* (en: UtcTime) dargestellt werden können, sind gültige Zeitstempel, für die der *Server* keinen ungültigen Argumentergebniscode zurückgeben darf, wenn der Zeitstempel außerhalb des Bereiches liegt, zu welchem dem Server Daten vorliegen. Siehe IEC 62541-3 für eine Beschreibung des Bereiches und der Granularität dieses *DatenTyps*. Von Servern wird erwartet, dass sie kontrolliert auf Zeitstempel außerhalb der *GrenzWerte* reagieren und die richtigen *StatusCodes* an den *Client* zurückgeben.

3.1.10
strukturierte Historiedaten
(en: Structured History Data)
strukturierte Daten, die in einer historischen Datensammlung gespeichert sind, wobei Teile der Struktur zur eindeutigen Kennzeichnung der Daten innerhalb der Datensammlung verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die meisten historischen Datenanwendungen gehen von einem einzigen aktuellen Wert je Zeitstempel aus. Aus diesem Grund wird der Zeitstempel der Daten als eindeutige Kennung für diesen Wert betrachtet. Einige Daten oder Metadaten, wie *Annotationen* (en: *Annotations*), können zulassen, dass mehrere Werte zu einem einzigen Zeitstempel vorhanden sind. In derartigen Fällen würde der Server einen oder mehrere Parameter des Eintrags der *strukturierten Historiedaten* (en: *Structured History Data*) verwenden, um jedes Element innerhalb der historischen Datensammlung eindeutig zu kennzeichnen. *Annotationen* sind Beispiele für *strukturierte Historiedaten*.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

CONTENTS

FIGURES ... 3
TABLES ... 3
FOREWORD ... 5
1 Scope ... 7
2 Normative references ... 7
3 Terms, definitions, and abbreviations ... 7
3.1 Terms and definitions ... 7
3.2 Abbreviations ... 9
4 Concepts ... 9
4.1 General ... 9
4.2 Data architecture ... 9
4.3 Timestamps ... 10
4.4 Bounding Values and time domain ... 11
4.5 Changes in AddressSpace over time ... 12
5 Historical Information Model ... 12
5.1 HistoricalNodes ... 12
5.1.1 General ... 12
5.1.2 Annotations Property ... 13
5.2 HistoricalDataNodes ... 13
5.2.1 General ... 13
5.2.2 HistoricalDataConfigurationType ... 13
5.2.3 HasHistoricalConfiguration ReferenceType ... 15
5.2.4 Historical Data Configuration Object ... 15
5.2.5 HistoricalDataNodes Address Space Model ... 16
5.2.6 Attributes ... 17
5.3 HistoricalEventNodes ... 17
5.3.1 General ... 17
5.3.2 HistoricalEventFilter Property ... 17
5.3.3 HistoricalEventNodes Address Space Model ... 17
5.3.4 HistoricalEventNodes Attributes ... 18
5.4 Exposing supported functions and capabilities ... 18
5.4.1 General ... 18
5.4.2 HistoryServerCapabilitiesType ... 19
5.5 Annotation DataType ... 21
5.6 Historical Audit Events ... 22
5.6.1 General ... 22
5.6.2 AuditHistoryEventUpdateEventType ... 22
5.6.3 AuditHistoryValueUpdateEventType ... 23
5.6.4 AuditHistoryAnnotationUpdateEventType ... 23
5.6.5 AuditHistoryDeleteEventType ... 24
5.6.6 AuditHistoryRawModifyDeleteEventType ... 24
5.6.7 AuditHistoryAtTimeDeleteEventType ... 25
5.6.8 AuditHistoryEventDeleteEventType ... 26
6 Historical Access specific usage of Services ... 26
6.1 General ... 26
6.2 Historical Nodes StatusCodes ... 26

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

6.2.1 Overview ... 26
6.2.2 Operation level result codes ... 26
6.2.3 Semantics changed ... 28
6.3 Continuation Points ... 28
6.4 HistoryReadDetails parameters ... 28
6.4.1 Overview ... 28
6.4.2 ReadEventDetails structure ... 29
6.4.3 ReadRawModifiedDetails structure ... 30
6.4.4 ReadProcessedDetails structure ... 33
6.4.5 ReadAtTimeDetails structure ... 34
6.4.6 ReadAnnotationDataDetails structure ... 35
6.5 HistoryData parameters returned ... 35
6.5.1 Overview ... 35
6.5.2 HistoryData type ... 35
6.5.3 HistoryModifiedData type ... 36
6.5.4 HistoryEvent type ... 36
6.5.5 HistoryAnnotationData type ... 36
6.6 HistoryUpdateType Enumeration ... 36
6.7 PerformUpdateType Enumeration ... 37
6.8 HistoryUpdateDetails parameter ... 37
6.8.1 Overview ... 37
6.8.2 UpdateDataDetails structure ... 39
6.8.3 UpdateStructureDataDetails structure ... 40
6.8.4 UpdateEventDetails structure ... 41
6.8.5 DeleteRawModifiedDetails structure ... 43
6.8.6 DeleteAtTimeDetails structure ... 43
6.8.7 DeleteEventDetails structure ... 44
Annex A (informative) Client conventions ... 45
A.1 How clients may request timestamps ... 45
A.2 Determining the first historical data point ... 46
Bibliography ... 47

FIGURES

Figure 1 – Possible OPC UA Server supporting Historical Access ... 10
Figure 2 – ReferenceType hierarchy ... 15
Figure 3 – Historical Variable with Historical Data Configuration and Annotations ... 16
Figure 4 – Representation of an Event with History in the AddressSpace ... 18
Figure 5 – Server and HistoryServer Capabilities ... 19

TABLES

Table 1 – Bounding Value examples ... 11
Table 2 – Annotations Property ... 13
Table 3 – HistoricalDataConfigurationType definition ... 13
Table 4 – ExceptionDeviationFormat Values ... 14
Table 5 – HasHistoricalConfiguration ReferenceType ... 15

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

Table 6 – Historical Access configuration definition 16
Table 7 – Historical Events Properties 17
Table 8 – HistoryServerCapabilitiesType Ddefinition 20
Table 9 – Annotation Structure 22
Table 10 – AuditHistoryEventUpdateEventType definition 22
Table 11 – AuditHistoryValueUpdateEventType definition 23
Table 12 – AuditHistoryAnnotationUpdateEventType definition 23
Table 12 – AuditHistoryDeleteEventType definition 24
Table 13 – AuditHistoryRawModifyDeleteEventType definition 25
Table 14 – AuditHistoryAtTimeDeleteEventType definition 25
Table 15 – AuditHistoryEventDeleteEventType definition 26
Table 16 – Bad operation level result codes 27
Table 17 – Good operation level result codes 27
Table 18 – HistoryReadDetails parameterTypeIds 29
Table 19 – ReadEventDetails 29
Table 20 – ReadRawModifiedDetails 30
Table 21 – ReadProcessedDetails 33
Table 22 – ReadAtTimeDetails 34
Table 24 – ReadAnnotaionDataDetails 35
Table 23 – HistoryData Details 35
Table 24 – HistoryModifiedData Details 36
Table 27 – HistoryEvent Details 36
Table 28 – HistoryData Details 36
Table 26 – HistoryUpdateType Enumeration 36
Table 27 – PerformUpdateType Enumeration 37
Table 28 – HistoryUpdateDetails parameter TypeIds 38
Table 29 – UpdateDataDetails 39
Table 30 – UpdateStructureDataDetails 40
Table 31 – UpdateEventDetails 41
Table 32 – DeleteRawModifiedDetails 43
Table 33 – DeleteAtTimeDetails 43
Table 34 – DeleteEventDetails 44
Table A.1 – Time keyword definitions 46
Table A.2 –Time offset definitions 46

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

OPC UNIFIED ARCHITECTURE –

Part 11: Historical 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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC 62541-11 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
65E/XX/DTR	65E/XX/RVC

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

This third edition cancels and replaces the second edition of IEC 62541, published in 2015 and includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) UpdateEventDetails has been changed to allow more than one event message.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

b) Added an instance of AggregateConfigurationType to the HistoricalServerCapabilities

c) Added clarifications on how to add, insert, modify, and delete annotations.

d) A new method for determining the first historical point has been added

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

Throughout this document and the referenced other Parts of the 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 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 also often 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 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.

The National Committees are requested to note that for this publication the stability date is 2021.

THIS TEXT IS INCLUDED FOR THE INFORMATION OF THE NATIONAL COMMITTEES AND WILL BE DELETED AT THE PUBLICATION STAGE.

A bilingual version of this publication may be issued at a later date.

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.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

OPC Unified Architecture

Part 11: Historical Access

1 Scope

This part of the OPC Unified Architecture standard series and defines the *information model* associated with Historical Access (HA). It particularly includes additional and complementary descriptions of the *NodeClass*es and *Attributes* needed for Historical Access, additional standard *Properties*, and other information and behaviour.

The complete *AddressSpace* Model including all *NodeClass*es and *Attributes* is specified in IEC 62541-3. The predefined *Information Model* is defined in IEC 62541-5. The *Services* to detect and access historical data and events, and description of the *ExtensibleParameter* types are specified in IEC 62541-4.

This standard includes functionality to compute and return *Aggregates* like minimum, maximum, average etc. The *Information Model* and the concrete working of *Aggregates* are defined inIEC 62541-13.

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

IEC 62541-13, *OPC Unified Architecture – Part 13: Aggregates*

3 Terms, definitions, and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC TR 62541-1, IEC 62541-3, IEC 62541-4, andIEC 62541-13 as well as the following apply.

3.1.1
Annotation
metadata associated with an item at a given instance in time

Note 1 to entry: An *Annotation* is metadata that is associated with an item at a given instance in time.

3.1.2
BoundingValues
values associated with the starting and ending time

Note 1 to entry: *BoundingValues* are the values that are associated with the starting and ending time of a *ProcessingInterval* specified when reading from the historian. *BoundingValues* may be required by *Clients* to determine the starting and ending values when requesting *raw data* over a time range. If a *raw data* value exists at the start or end point, it is considered the bounding value even though it is part of the data request. If the *raw data*

AVA Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

value exists at the start or end point, then the *Server* will determine the boundary value, which may require data from a data point outside of the requested range. See 4.4 for details on using *BoundingValues*.

3.1.3
HistoricalNode

Object, *Variable*, *Property* or *View* in the *AddressSpace* where a *Client* can access historical data or *Events*

Note 1 to entry: A *HistoricalNode* is a term used in this document to represent any *Object*, *Variable, Property* or *View* in the *AddressSpace* for which a *Client* may read and/or update historical data or *Events*. The terms "*HistoricalNode's* history" or "history of a *HistoricalNode*" will refer to the time series data or *Events* stored for this *HistoricalNode*. The term *HistoricalNode* refers to both *HistoricalDataNodes* and *HistoricalEventNodes*.

3.1.4
HistoricalDataNode

Variable or *Property* in the *AddressSpace* where a *Client* can access historical data

Note 1 to entry: A *HistoricalDataNode* represents any Variable or Property in the *AddressSpace* for which a *Client* may read and/or update historical data. "*HistoricalDataNode*'s history" or "history of a *HistoricalDataNode*" refers to the time series data stored for this *HistoricalNode*. Examples of such data are:

- device data (like temperature sensors)
- calculated data
- status information (open/closed, moving)
- dynamically changing system data (like stock quotes)
- diagnostic data

The term *HistoricalDataNodes* is used when referencing aspects of the standard that apply to accessing historical data only.

3.1.5
HistoricalEventNode

Object or *View* in the *AddressSpace* for which a *Client* can access historical *Events*

Note 1 to entry: "*HistoricalEventNode*'s history" or "history of a *HistoricalEventNode*" refers to the time series *Events* stored in some historical system. Examples of such data are:

- *Notifications*
- system *Alarms*
- operator action *Events*
- system triggers (such as new orders to be processed)

The term *HistoricalEventNode* is used when referencing aspects of the standard that apply to accessing historical *Events* only.

3.1.6
modified values

HistoricalDataNode's value that has been changed (or manually inserted or deleted) after it was stored in the historian

Note 1 to entry: For some *Servers*, a lab data entry value is not a *modified value*, but if a user corrects a lab value, the original value would be considered a *modified value*, and would be returned during a request for *modified values*. Also manually inserting a value that was missed by a standard collection system may be considered a *modified value*. Unless specified otherwise, all historical *Services* operate on the current, or most recent, value for the specified *HistoricalDataNode* at the specified timestamp. Requests for *modified values* are used to access values that have been superseded, deleted or inserted. It is up to a system to determine what is considered a *modified value*. Whenever a *Server* has modified data available for an entry in the historical collection it shall set the *ExtraData* bit in the *StatusCode.*

3.1.7
raw data

data that is stored within the historian for a *HistoricalDataNode*

Note 1 to entry: The data may be all data collected for the *DataValue* or it may be some subset of the data depending on the historian and the storage rules invoked when the item's values were saved.

3.1.8
StartTime/EndTime

bounds of a history request which define the time domain

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

Note 1 to entry: For all requests, a value falling at the end time of the time domain is not included in the domain, so that requests made for successive, contiguous time domains will include every value in the historical collection exactly once.

3.1.9
TimeDomain
interval of time covered by a particular request, or response

Note 1 to entry: In general, if the start time is earlier than or the same as the end time, the time domain is considered to begin at the start time and end just before the end time; if the end time is earlier than the start time, the time domain still begins at the start time and ends just before the end time, with time "running backward" for the particular request and response. In both cases, any value which falls exactly at the end time of the *TimeDomain* is not included in the *TimeDomain*. See the examples in 4.4. *BoundingValues* effect the time domain as described in 4.4.

All timestamps which can legally be represented in a *UtcTime DataType* are valid timestamps, and the *Server* may not return an invalid argument result code due to the timestamp being outside of the range for which the *Server* has data. See IEC 62541-3 for a description of the range and granularity of this *DataType*. *Servers* are expected to handle out-of-bounds timestamps gracefully, and return the proper *StatusCodes* to the *Client*.

3.1.10
Structured History Data
structured data stored in a history collection where parts of the structure are used to uniquely identify the data within the data collection

Note 1 to entry: Most historical data applications assume only one current value per timestamp. Therefore the timestamp of the data is considered the unique identifier for that value. Some data or meta data such as *Annotations* may permit multiple values to exist at a single timestamp. In such cases the *Server* would use one or more parameters of the *Structured History Data* entry to uniquely identifiy each element within the history collection. *Annotations* are examples of *Structured History Data*.

3.2 Abbreviations

DA Data Access
HA Historical Access
HDA Historical Data Access
UA Unified Architecture

4 Concepts

4.1 General

This standard defines the handling of historical time series data and historical *Event* data in the OPC Unified Architecture. Included is the specification of the representation of historical data and *Events* in the *AddressSpace*.

4.2 Data architecture

A *Server* supporting Historical Access provides *Clients* with transparent access to different historical data and/or historical *Event* sources (e.g. process historians, event historians, etc.).

The historical data or *Events* may be located in a proprietary data collection, database or a short term buffer within the memory. A *Server* supporting Historical Access will provide historical data and *Events* for all or a subset of the available *Variables*, *Objects, Properties* or *Views* within the *Server AddressSpace*.

Figure 1 illustrates how the *AddressSpace* of a UA *Server* might consist of a broad range of different historical data and/or historical *Event* sources.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

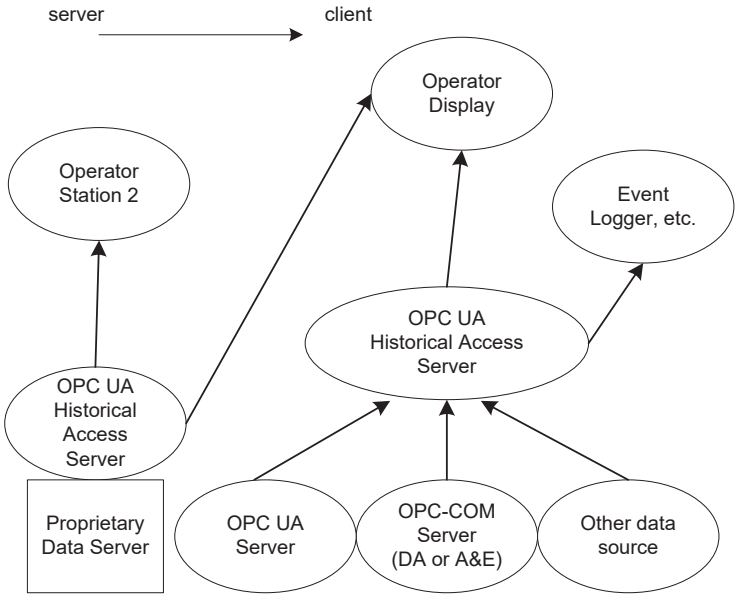

Figure 1 – Possible OPC UA Server supporting Historical Access

The *Server* may be implemented as a standalone OPC UA *Server* that collects data from another OPC UA *Server* or another data source. The *Client* that references the OPC UA *Server* supporting Historical Access for historical data may be simple trending packages that just desire values over a given time frame or they may be complex reports that require data in multiple formats.

4.3 Timestamps

The nature of OPC UA Historical Access requires that a single timestamp reference be used to relate the multiple data points, and the *Client* may request which timestamp will be used as the reference. See IEC 62541-4 for details on the *TimestampsToReturn* enumeration. An OPC UA *Server* supporting Historical Access will treat the various timestamp settings as described below. A HistoryRead with invalid settings will be rejected with Bad_TimestampsToReturnInvalid (see IEC 62541-4).

For *HistoricalDataNodes*, the SourceTimestamp is used to determine which historical data values are to be returned.

The request is in terms of *SourceTimestamp* but the reply could be in *SourceTimestamp*, *ServerTimestamp* or both timestamps. If the reply has the *Server* timestamp the timestamps could fall outside of the range of the requested time.

SOURCE_0 Return the *SourceTimestamp*.

SERVER_1 Return the *ServerTimestamp*.

BOTH_2 Return both the *SourceTimestamp* and *ServerTimestamp*.

NEITHER_3 This is not a valid setting for any HistoryRead accessing *HistoricalDataNodes*.

Any reference to timestamps in this context throughout this standard will represent either *ServerTimestamp* or *SourceTimestamp* as dictated by the type requested in the HistoryRead *Service*. Some *Servers* may not support historizing both *SourceTimestamp* and *ServerTimestamp*, but it is expected that all *Servers* will support historizing *SourceTimestamp* (see IEC 62541-7 for details on *Server Profiles*).

If a request is made requesting both *ServerTimestamp* and *SourceTimestamp* and the *Server* is only collecting the *SourceTimestamp* the *Server* shall return Bad_TimestampsToReturnInvalid.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09

For *HistoricalEventNodes* this parameter does not apply. This parameter is ignored since the entries returned are dictated by the *Event* Filter. See IEC 62541-4 for details.

4.4 Bounding Values and time domain

When accessing *HistoricalDataNodes via* the *HistoryRead Service*, requests can set a flag, returnBounds, indicating that *BoundingValues* are requested. For a complete description of the *Extensible Parameter HistoryReadDetails* that include *StartTime*, *EndTime* and NumValuesPerNode, see 6.4. The concept of Bounding Values and how they affect the time domain that is requested as part of the *HistoryRead* request is further explained in 4.4. 4.4 also provides examples of *TimeDomains* to further illustrate the expected behaviour.

When making a request for historical data using the *HistoryRead Service*, the required parameters include at least 2 of these three parameters: *startTime*, *endTime* and numValuesPerNode. What is returned when Bounding Values are requested varies according to which of these parameters are provided. For a historian that has values stored at 5:00, 5:02, 5:03, 5:05 and 5:06, the data returned when using the Read *Raw* functionality is given by Table 1. In the table, FIRST stands for a tuple with a value of null, a timestamp of the specified *StartTime*, and a *StatusCode* of *Bad_BoundNotFound*. LAST stands for a tuple with a value of null, a timestamp of the specified *EndTime*, and a *StatusCode* of *Bad_BoundNotFound.*

In some cases, attempting to locate bounds, particularly FIRST or LAST points, may be resource intensive for *Servers*. Therefore how far back or forward to look in history for Bounding Values is *Server* dependent, and the *Server* search limits may be reached before a bounding value can be found. There are also cases, such as reading *Annotations* or *Attribute* data where Bounding Values may not be appropriate. For such use cases it is permissible for the *Server* to return a *StatusCode* of *Bad_BoundNotSupported.*

Table 1 – Bounding Value examples

Start Time	End Time	numValuesPerNode	Bounds	Data Returned
5:00	5:05	0	Yes	5:00, 5:02, 5:03, 5:05
5:00	5:05	0	No	5:00, 5:02, 5:03
5:01	5:04	0	Yes	5:00, 5:02, 5:03, 5:05
5:01	5:04	0	No	5:02, 5:03
5:05	5:00	0	Yes	5:05, 5:03, 5:02, 5:00
5:05	5:00	0	No	5:05, 5:03, 5:02
5:04	5:01	0	Yes	5:05, 5:03, 5:02, 5:00
5:04	5:01	0	No	5:03, 5:02
4:59	5:05	0	Yes	FIRST, 5:00, 5:02, 5:03, 5:05
4:59	5:05	0	No	5:00, 5:02, 5:03
5:01	5:07	0	Yes	5:00, 5:02, 5:03, 5:05, 5:06, LAST
5:01	5:07	0	No	5:02, 5:03, 5:05, 5:06
5:00	5:05	3	Yes	5:00, 5:02, 5:03
5:00	5:05	3	No	5:00, 5:02, 5:03
5:01	5:04	3	Yes	5:00, 5:02, 5:03
5:01	5:04	3	No	5:02, 5:03
5:05	5:00	3	Yes	5:05, 5:03, 5:02
5:05	5:00	3	No	5:05, 5:03, 5:02
5:04	5:01	3	Yes	5:05, 5:03, 5:02
5:04	5:01	3	No	5:03, 5:02
4:59	5:05	3	Yes	FIRST, 5:00, 5:02
4:59	5:05	3	No	5:00, 5:02, 5:03
5:01	5:07	3	Yes	5:00, 5:02, 5:03
5:01	5:07	3	No	5:02, 5:03, 5:05

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN IEC 62541-11:2019-09