

DIN EN IEC 62832-2

ICS 25.040.40; 35.240.50

**Industrielle Automatisierungs- und Leittechnik –
Grundstruktur der digitalen Fabrik –
Teil 2: Modellelemente
(IEC 62832-2:2020);
Englische Fassung EN IEC 62832-2:2020**

Industrial-process measurement, control and automation –
Digital factory framework –
Part 2: Model elements
(IEC 62832-2:2020);
English version EN IEC 62832-2:2020

Mesure, commande et automation dans les processus industriels –
Cadre de l'usine numerique (digital factory) –
Partie 2: Éléments de modèles
(IEC 62832-2:2020);
Version anglaise EN IEC 62832-2:2020

Gesamtumfang 88 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-11-30 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2022-05-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 62832-2:2020-11.

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

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, 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 die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung der EN IEC 62832-2 veröffentlicht. Zu deren Einleitung, Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt und Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für die meisten der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Diese Norm steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Auszugsweise Übersetzung

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

Einleitung

IEC 62832 enthält ein Rahmenwerk für die Erstellung und Pflege der digitalen Darstellungen von Produktionssystemen, einschließlich der Darstellung der Elemente des Produktionssystems und der Beziehungen zwischen diesen Elementen. Das Rahmenwerk ist auch dafür vorgesehen, den Austausch von Informationen zu diesen Elementen zu unterstützen.

Dieses Rahmenwerk zielt auf die Reduzierung von Interoperabilitätshürden beim Informationsaustausch für die verschiedenen Aktivitäten in Bezug auf Produktionssysteme. Die wesentlichen Vorteile dieser Methode sind, dass alle Informationen in Bezug auf ein Produktionssystem in standardisierter Weise beschrieben werden, und dass sie während des gesamten Lebenszyklus verwendet und angepasst werden können. Die in IEC 62832 festgelegte Methode wird so allgemein wie möglich gehalten, damit sie in verschiedenen Industriesektoren verwendet werden kann.

Während IEC 62832-1 die allgemeinen Grundsätze des DF-Referenzmodells und dessen wichtigste Modellelemente beschreibt, stellt dieser Teil von IEC 62832 eine technologieunabhängige Definition aller Modellelemente des DF-Referenzmodells bereit.

Der Zweck dieses Dokuments besteht darin, eine gemeinsame Grundlage für die Implementierung des DF-Rahmenwerks unter Verwendung verschiedener Technologien bereitzustellen (zum Beispiel verschiedene Wörterbuchtechnologien und verschiedene Formate von Engineering-Daten). Vorschläge für solche Implementierungen werden im Anhang X gegeben.

Die in diesem Dokument bereitgestellte Datentypspezifikation ist dazu vorgesehen, eine Zuordnung des DF-Rahmenwerks zu verschiedenen Wörterbüchern zu ermöglichen.

In 3.3 werden zwei Vorlagetypen für Darstellungen, nämlich für bestimmte DatenElementTypen (DataElementTypes) und für Modellelemente, beschrieben. Auf Grundlage dieser Vorlagen werden in Abschnitt 4 Definitionen bestimmter DataElementTypes und in Abschnitt 5 Definitionen von Modellelementen unter Verwendung der DataElementTypes angegeben.

Die Anforderungen für diese beiden Definitionsgruppen werden so gering wie möglich gehalten, damit das Rahmenwerk in möglichst vielen Bereichen verwendet werden kann.

Falls die Konzepte des DF-Rahmenwerks angewendet werden, um Modellelemente für verschiedene Engineering-Domänen bereitzustellen, werden domänenspezifische Datenspezifikationen verwendet (zum Beispiel basierend auf IEC 62656-1).

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62832 legt die Anforderungen für Modellelemente des Rahmenwerks der Digitalen Fabrik fest. Er definiert die Art der von den Modellelementen bereitgestellten Informationen, jedoch nicht das Format dieser Informationen.

ANMERKUNG Allgemeine Anforderungen für die Hauptmodellelemente des DF-Referenzmodells werden in IEC 62832-1 festgelegt.

3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Konventionen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62832-1.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

CDEL	Sammlung von Datenelementen (en: Collection of Data Elements)
DER	Datenelementbeziehung (en: Data Element Relationship)
DET	Datenelementtyp (en: Data Element Type) (siehe IEC 62832-1)
DF	Digitale Fabrik (attributiv)
DLOP	Geräte-Merkmalleiste (en: Device List of Properties) (siehe IEC 61987-10)
IC	Einheitencode (en: Item Code) (siehe IEC 62832-1)
ID	Identifikator
IRDI	Internationaler Registrierungsdaten-Identifikator (en: International Registration Data Identifier) (siehe ISO TS 29002-5)
LOP	Merkmalleiste (en: List of Properties) (siehe IEC 61987-10)
OLOP	Betriebs-Merkmalleiste (en: Operational List of Properties) (siehe IEC 61987-10)
PS	Produktionssystem (attributiv)
RAI	Kennung der Registrierungsstelle (en: Registration Authority Identifier) (see ISO/IEC 6523)
UML	Vereinheitlichte Modellierungssprache (en: Unified Modeling Language) (siehe ISO/IEC 19505-1)
URI	Einheitlicher Bezeichner für Ressourcen (en: Uniform Resource Identifier) (siehe IETF RFC 3986)
VI	Versions-Identifikator (siehe IEC 62832-1)

ANMERKUNG 1 Die Abkürzung DF wird nur attributiv zu Modellelementen verwendet, die in diesem Dokument festgelegt werden. Sie ist nicht als Ersatz für das in IEC 62832-1:2020, 3.1.19, verwendete Konzept „Digitale Fabrik“ zu verstehen.

ANMERKUNG 2 Die Abkürzung PS wird nur attributiv zu Modellelementen verwendet, die in diesem Dokument festgelegt werden. Sie ist nicht als Ersatz für das in IEC 62832-1:2020, 3.1.24, verwendete Konzept „Produktionssystem“ zu verstehen.

3.3 Konventionen für die Darstellung der Definition eines Modellelements

3.3.1 Konvention für Namen

Während in IEC 62832-1 allgemeine Namen für die Beschreibung von Konzepten verwendet werden, legen IEC 62832-2 und IEC 62832-3 formale Anforderungen fest. Zur eindeutigen Identifizierung der Namen der Modellelemente werden in den Dokumenten IEC 62832-2 und IEC 62832-3 die englischen Namen mit Binnenversalien („PascalCase“) verwendet.

Tabelle B.1 bietet eine Hilfestellung für die Zuordnung der Namen zwischen IEC 62832-1 und IEC 62832-2 (Siehe Anhang B).

3.3.2 Darstellung bestimmter DataElementTypes

Die in diesem Dokument verwendete Vorlage für die Darstellung der Definition bestimmter DataElementTypes (DatenElementTypes) des DF-Referenzmodells ist in Tabelle 1 angegeben.

ANMERKUNG Die Definitionen in diesem Dokument sind unabhängig von tatsächlichen Definitionen von Modellelementen in einem bestimmten Wörterbuch.

Tabelle 1 — Vorlage für die Darstellung der Definition bestimmter DataElementTypes

ItemCode (EinheitenCode)	
VersionIdentifier (VersionsIdentifikator)	
PreferredName (bevorzugterName)	
DFMdataType (DFMdatenTyp)	
Description (Beschreibung)	

Tabelle 1 zeigt die verbindlichen Felder zur Definition eines bestimmten DataElementType (DatenElementTypes). Optional dürfen weitere Felder zur Verfügung gestellt werden (zum Beispiel SynonymousName (Synonym), LetterSymbol (KurzZeichen), RangeOfPermissibleValues (BereichZulässigerWerte), PhysicalUnit (PhysischeEinheit) und DETcategory (DET-Kategorie)).

Jede grau unterlegte Zelle zeigt den Namen eines entsprechenden Felds (der Wert des Felds wird als nicht farbig unterlegte Zelle dargestellt).

Die Vorlage stellt die Definition eines bestimmten DataElementTypes bereit (Identität und Bedeutung). Sie ist als Felder mit entsprechenden Werten formatiert. Da die Vorlage verwendet werden soll, wenn die bestimmten DataElementTypes in einem ConceptDictionary (KonzeptWörterbuch) aufgenommen werden, stehen in den Feldern Namen von in diesem Dokument definierten Modellelementen.

Ein bestimmter DataElementType wird definiert, indem Daten in die entsprechenden Felder eingetragen werden (d. h. die Tabelle wird ausgefüllt). Ein „-“ in einer nicht farbig unterlegten Zelle weist darauf hin, dass das Feld für die Definition des bestimmten DataElementType nicht anwendbar ist.

3.3.3 Darstellung der Definition von Modellelementen

Die in diesem Dokument verwendete Vorlage für die Darstellung der Definition von Modellelementen des DF-Referenzmodells ist in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Vorlage für die Darstellung der Definition von Modellelementen

ItemCode (EinheitenCode)				
VersionIdentifier (VersionsIdentifikator)				
PreferredName (bevorzugterName)				
LetterSymbol (KurzZeichen)				
Description (Beschreibung)				
ParentModelElement (übergeordnetesModelElement)				
Struktur				
Strukturelement	I/R	Kardinalität	Bedingungen	Bemerkungen

Der obere Teil der Vorlage stellt die Definition eines Modellelements bereit (Identität und Bedeutung). Sie ist als Felder mit entsprechenden Werten formatiert. Da diese Felder entsprechend verwendet werden soll, wenn die Modellelemente ein ConceptDictionary (KonzeptWörterbuch) aufgenommen werden, werden in den Feldern Namen von in diesem Dokument definierten Modellelementen verwendet. Die Felder ItemCode und VersionIdentifier können zur eindeutigen Identifikation eines Modellelements im DF-Rahmenwerk verwendet werden.

Die Struktur des Modellelements wird im unteren Teil der Vorlage als Liste der Einzelemente dargestellt. Jedes Einzelement in der Vorlage darf als Teil des definierten Modellelements instanziiert werden, abhängig von Kardinalität und Bedingungen. Vom ParentModelElement (übergeordnetesModelElement) übernommene Einzelemente sind nicht aufgeführt.

Das Feld „Strukturelement“ enthält eine Referenz auf die Definition eines Modellelements. Das Einzelement wird von der referenzierten Definition des Modellelements abgeleitet.

Ein Einzelement darf als Instanz eines Modellelements oder als Referenz auf eine Instanz eines Modellelements definiert werden.

Das Feld „I/R“ enthält eine Textfolge („I“, „R“ oder „I/R“), die angibt, ob das Einzelement als Instanz oder Referenz definiert ist:

- der Wert „I“ gibt an, dass die Struktur eine Instanz des bestimmten Einzelements enthält (oder mehrere Instanzen, je nach Wert der Kardinalität);
- der Wert „R“ gibt an, dass die Struktur eine Referenz auf eine Instanz des bestimmten Einzelements enthält (oder mehrere Referenzen, je nach Wert der Kardinalität);
- der Wert „I/R“ gibt an, dass die Struktur entweder eine Instanz des bestimmten Einzelements oder eine Referenz auf eine Instanz des bestimmten Einzelements enthält (oder mehrere, je nach Wert der Kardinalität).

ANMERKUNG Im Fall von „I/R“ wird die Verwendung einer Instanz oder Referenz durch die tatsächliche Implementierung entschieden.

Das Feld „Kardinalität“ enthält einen Bereich, mit dem die Anzahl der Einzelemente festgelegt wird. Der Bereich wird entsprechend der folgenden Konvention ausgedrückt:

[a..b]

Dabei ist:

- a die Mindestanzahl an Einzelelementen;
- b die Höchstanzahl an Einzelelementen.

BEISPIEL 1 Die Anzahl der Einzelelemente kann wie folgt ausgedrückt werden:

[0..1] gibt an, dass das Modellelement aus einem Einzelelement bestehen darf;

[0..n] gibt an, dass das Modellelement aus einem oder mehreren Einzelelementen bestehen darf;

[1..1] gibt an, dass das Modellelement genau aus einem Einzelelement bestehen muss;

[1..n] gibt an, dass das Modellelement aus einem oder mehreren Einzelelementen bestehen muss.

Das Feld „Bedingungen“ enthält eine Textfolge, mit der mögliche Einschränkungen für die Einzelelemente in Bezug auf Beziehungen zu anderen Einzelelementen beschrieben werden.

Das Feld „Bemerkungen“ enthält eine Textfolge, die zusätzliche Informationen und Erläuterungen bereitstellt, ohne die Bedeutung der Definition des Einzelelements zu verändern.

In den Feldern „ParentModelElement“ und „Strukturelement“ wird eine Referenz auf ein Modellelement bereitgestellt, indem ein PreferredName und ein ItemCode kombiniert werden (formatiert als <PreferredName> ,(,<ItemCode>')).

BEISPIEL 2 VersionIdentifier (DFF033)

3.3.4 Konvention für die UML-Notation

Die Konventionen für die in diesem Dokument verwendete UML-Notation werden in Anhang E definiert.

– Leerseite

English version

Industrial-process measurement, control and automation –
Digital factory framework – Part 2: Model elements
(IEC 62832-2:2020)

Mesure, commande et automation dans les
processus industriels – Cadre de l'usine numérique
(digital factory) – Partie 2: Éléments de modèles
(IEC 62832-2:2020)

Industrielle Automatisierungs- und Leittechnik –
Grundstruktur der digitalen Fabrik – Teil 2: Modellelemente
(IEC 62832-2:2020)

This European Standard was approved by CENELEC on 2020-11-30. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

European foreword

The text of document 65/830/FDIS, future edition 1 of IEC 62832-2, prepared by IEC/TC 65 "Industrial-process measurement, control and automation" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN IEC 62832-2:2020.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national level by (dop) 2021-08-30 publication of an identical national standard or by endorsement
- latest date by which the national standards conflicting with the (dow) 2023-11-30 document have to be withdrawn

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 62832-2:2020 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 61360 (series)	NOTE	Harmonized as EN 61360 (series).
IEC 61360-2	NOTE	Harmonized as EN 61360-2.
IEC 61987 (series)	NOTE	Harmonized as EN IEC 61987 (series).
IEC 61987-10:2009	NOTE	Harmonized as EN 61987-10:2009 (not modified).
IEC 62569-1	NOTE	Harmonized as EN 62569-1.
IEC 62656-1:2014	NOTE	Harmonized as EN 62656-1:2015 (not modified).
IEC 62832-3:2020	NOTE	Harmonized as EN IEC 62832-3:2020 (not modified).
IEC 81346 (series)	NOTE	Harmonized as EN IEC 81346 (series).

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

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

NOTE 1 Where an International Publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

NOTE 2 Up-to-date information on the latest versions of the European Standards listed in this annex is available here: www.cenelec.eu.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 62832-1	2020	Industrial-process measurement, control and automation - Digital factory framework - Part 1: General principles	EN IEC 62832-1	2020
ISO/IEC 6523	series	Information technology - Structure for the identification of organizations and organization parts	-	-
ISO/TS 29002-5	2009	Industrial automation systems and integration - Exchange of characteristic data – Part 5: Identification scheme	-	-
IETF RFC 3986	-	Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax	-	-

CONTENTS

European foreword	10
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	11
INTRODUCTION	18
1 Scope.....	19
2 Normative references	19
3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions	19
3.1 Terms and definitions	19
3.2 Abbreviated terms	19
3.3 Conventions for representing the definition of a model element	20
3.3.1 Convention for names	20
3.3.2 Representation of specific DataElementTypes	20
3.3.3 Representation of the definition of model elements	21
3.3.4 Convention for UML notation.....	22
4 Definitions of specific DataElementTypes	22
4.1 General	22
4.2 ConceptIdentifier	22
4.3 DataValue	23
4.4 DateAndTimeOfRelease.....	23
4.5 Description.....	23
4.6 DETcategory.....	24
4.7 DFMdataType	24
4.8 DictionarySupplierID	24
4.9 ElementIdentifier.....	25
4.10 ItemCode	25
4.11 LetterSymbol	25
4.12 ParentModelElement	26
4.13 PhysicalUnit.....	26
4.14 PreferredName	26
4.15 PSassetIdentifier	26
4.16 ReferenceToCDEL	27
4.17 ReferenceToCDELdefinition	27
4.18 ReferenceToDataElement	27
4.19 ReferenceToDET	28
4.20 ReferenceToDFasset	28
4.21 ReferenceToDFassetClass	28
4.22 ReferenceToDFassetClassAssociation	29
4.23 ReferenceToDFassetClassDefinition	29
4.24 ReferenceToGenericAssociation.....	29

4.25	RoleBasedEquipmentIdentifier	30
4.26	RuleOfRelationship	30
4.27	SearchSpace	30
4.28	SupplierName	31
4.29	SynonymousName	31
4.30	TechnicalDiscipline	31
4.31	TimeCreated	33
4.32	TimeStamp	33
4.33	ValueQuality	33
4.34	VersionIdentifier	34
4.35	VersionNumber	34
5	Definitions of model elements	34
5.1	General	34
5.2	Model elements related to dictionaries	35
5.2.1	ConceptDictionary	35
5.2.2	ConceptDictionaryEntry	36
5.2.3	Model elements related to permissible values	39
5.3	Model elements related to DataElement	42
5.3.1	CollectionOfDataElements (CDEL)	42
5.3.2	DataElement	43
5.4	Model elements related to libraries	44
5.4.1	Library	44
5.4.2	LibraryEntry	44
5.5	Model elements related to DigitalFactory	53
5.5.1	DigitalFactory	53
5.5.2	DFasset	54
5.5.3	DFassetLink	56
5.5.4	DFassetLinkEndPoint	57
5.5.5	DFassetAssignment	57
Annex A (normative)	Data type specification	58
Annex B (normative)	Naming correspondence between IEC 62832-1 and IEC 62832-2	60
Annex C (informative)	Mapping of DF model elements onto different data standards	63
C.1	Mapping onto IEC 61360 (all parts) and ISO 13584-42	63
C.1.1	General	63
C.1.2	Detailed mapping for ConceptDictionary	64
C.1.3	Detailed mapping for DFassetClassDefinition	65
C.1.4	Detailed mapping for CDELdefinition	65
C.1.5	Detailed mapping for DET	66
C.2	Mapping onto ISO 22745 (all parts)	67

C.2.1	General	67
C.2.2	Detailed mapping for ConceptDictionary	68
C.2.3	Detailed mapping for DFassetClassDefinition	68
C.2.4	Detailed mapping for CDEldefinition	69
C.2.5	Detailed mapping for DET	69
C.2.6	Detailed mapping for Library	70
C.2.7	Detailed mapping for DFassetClass	70
C.2.8	Detailed mapping for DataElement	71
Annex D (informative)	UML model.....	73
D.1	ConceptDictionary	73
D.2	Model elements related to DataElements	74
D.3	Library.....	75
D.4	Digital Factory.....	77
Annex E (informative)	UML notation.....	82
E.1	General.....	82
E.2	Class diagram.....	82
E.3	Object diagram	85
Bibliography		87
Figure A.1	– Data types overview.....	58
Figure D.1	– ConceptDictionary and related class definitions and type	73
Figure D.2	– Permissible values	74
Figure D.3	– Model elements related to DataElements	74
Figure D.4	– Library	75
Figure D.5	– DFassetClass.....	75
Figure D.6	– DFassetClass showing origin of definitions	76
Figure D.7	– DFassetClass for basic types of PS asset.....	76
Figure D.8	– Composite DFassetClass	77
Figure D.9	– A DigitalFactory is a specific type of DFasset.....	77
Figure D.10	– DFasset structure.....	78
Figure D.11	– Digital Factory example	79
Figure D.12	– Relationship between DFassets	79
Figure D.13	– Example: DigitalFactory with composite DFasset	80
Figure D.14	– Example: DFassetLink and DER	81
Figure D.15	– Example: DFassetAssignment.....	81
Figure E.1	– Note.....	82
Figure E.2	– Class	82
Figure E.3	– Association	83
Figure E.4	– Composition	83

Figure E.5 – Alternative representation of composition	83
Figure E.6 – Aggregation.....	83
Figure E.7 – Containment.....	83
Figure E.8 – Dependency.....	84
Figure E.9 – Abstract class, generalization and interface	84
Figure E.10 – Multiplicity	85
Figure E.11 – Association class	85
Figure E.12 – Class	85
Figure E.13 – Link	86
Figure E.14 – Link instantiated from composition	86
Figure E.15 – Link instantiated from aggregation.....	86
Table 1 – Template for representing the definition of specific DataElementTypes	20
Table 2 – Template for representing the definition of model elements	21
Table 3 – Definition of ConceptIdentifier	22
Table 4 – Definition of DataValue.....	23
Table 5 – Definition of DateAndTimeOfRelease	23
Table 6 – Definition of Description	23
Table 7 – Definition of DETcategory	24
Table 8 – Definition of DFMdataType.....	24
Table 9 – Definition of DictionarySupplierID.....	24
Table 10 – Definition of ElementIdentifier	25
Table 11 – Definition of ItemCode	25
Table 12 – Definition of LetterSymbol	25
Table 13 – Definition of ParentModelElement.....	26
Table 14 – Definition of PhysicalUnit.....	26
Table 15 – Definition of PreferredName	26
Table 16 – Definition of PSassetIdentifier	27
Table 17 – Definition of ReferenceToCDEL	27
Table 18 – Definition of ReferenceToCDELdefinition	27
Table 19 – Definition of ReferenceToDataElement.....	28
Table 20 – Definition of ReferenceToDET	28
Table 21 – Definition of ReferenceToDFasset	28
Table 22 – Definition of ReferenceToDFassetClass	29
Table 23 – Definition of ReferenceToDFassetClassAssociation.....	29
Table 24 – Definition of ReferenceToDFassetClassDefinition	29
Table 25 – Definition of ReferenceToGenericAssociation	30
Table 26 – Definition of RoleBasedEquipmentIdentifier.....	30
Table 27 – Definition of RuleOfRelationship	30

Table 28 – Definition of SearchSpace	31
Table 29 – Definition of SupplierName	31
Table 30 – Definition of SynonymousName	31
Table 31 – Definition of TechnicalDiscipline	32
Table 32 – Definition of TimeCreated	33
Table 33 – Definition of TimeStamp	33
Table 34 – Definition of ValueQuality	33
Table 35 – Definition of VersionIdentifier	34
Table 36 – Definition of VersionNumber	34
Table 37 – Definition of ConceptDictionary	35
Table 38 – Definition of DFdictionary	36
Table 39 – Definition of ConceptDictionaryEntry	36
Table 40 – Definition of DFassetClassDefinition	37
Table 41 – Definition of CDEdefinition	38
Table 42 – Definition of DataElementType	38
Table 43 – Definition of RangeOfPermissibleValues	39
Table 44 – Definition of ListOfPermissibleValues	40
Table 45 – Definition of MaximumPermissibleValue	40
Table 46 – Definition of MinimumPermissibleValue	41
Table 47 – Definition of PermissibleValue	41
Table 48 – Definition of CollectionOfDataElements	42
Table 49 – Definition of DataElement	43
Table 50 – Definition of Library	44
Table 51 – Definition of LibraryEntry	45
Table 52 – Definition of LibraryEntryHeader	46
Table 53 – Definition of DFassetClass	46
Table 54 – Definition of DFassetClassHeader	47
Table 55 – Definition of DFassetClassBody	48
Table 56 – Definition of DFassetClassAssociation	48
Table 57 – Definition of DFassetClassAssociationEndPoint	49
Table 58 – Definition of GenericAssociation	49
Table 59 – Definition of GenericAssociationEndPoint	50
Table 60 – Definition of DataElementRelationship	50
Table 61 – Definition of DERendPoint	51
Table 62 – Definition of ViewElement	52
Table 63 – Definition of DigitalFactory	53
Table 64 – Definition of DFasset	54
Table 65 – Definition of DFassetHeader	54
Table 66 – Definition of DFassetBody	55

Table 67 – Definition of DFassetLink	56
Table 68 – Definition of DFassetLinkEndPoint.....	57
Table 69 – Definition of DFassetAssignment	57
Table A.1 – Data types used within the DF framework	59
Table B.1 – Cross reference table	60
Table C.1 – Mapping of DF model elements onto IEC 61360 (all parts) and ISO 13584-42	63
Table C.2 – Mapping of datatypes	64
Table C.3 – Detailed mapping of ConceptDictionary	64
Table C.4 – Detailed mapping of DFassetClassDefinition	65
Table C.5 – Detailed mapping of CDELdefinition.....	65
Table C.6 – Detailed mapping of DET	66
Table C.7 – Mapping of DF model elements onto ISO 22745 (all parts)	67
Table C.8 – Detailed mapping of ConceptDictionary	68
Table C.9 – Detailed mapping of DFassetClassDefinition	68
Table C.10 – Detailed mapping of CDELdefinition.....	69
Table C.11 – Detailed mapping of DET	69
Table C.12 – Detailed mapping of Library	70
Table C.13 – Detailed mapping of DFassetClass	70
Table C.14 – Detailed mapping of DFassetClassHeader	71
Table C.15 – Detailed mapping of DFassetClassBody	71
Table C.16 – Detailed mapping of DataElement	72

INTRODUCTION

IEC 62832 provides a framework used for establishing and maintaining the digital representations of production systems, including the representation of the elements of the production systems and of the relationships between these elements. The framework is intended also to support the exchange of information about these elements.

The framework aims at reducing the interoperability barriers for exchange of information for the various activities related to production systems. The main advantages of this method are that all information related to a production system is described in a standardized manner, and it can be used and modified through its entire life cycle. The method defined in IEC 62832 is kept as generic as possible in order to enable its use in several industrial sectors.

While IEC 62832-1 describes the general principles of the DF reference model together with its most important model elements, this part of IEC 62832 provides a technology-independent definition of all model elements of the DF reference model.

The intention of this document is to provide a common base for implementation of the DF framework using different technologies (for example different dictionary technologies and different engineering data formats). Proposals for such implementations are provided in Annex C.

The data type specification provided with this document is intended to allow mapping of the DF framework to different dictionaries.

Two types of templates for representation, namely for specific DataElementTypes and for model elements, are described in 3.3. Based on these templates, definitions of specific DataElementTypes are given in Clause 4, and definitions of model elements, using the DataElementTypes are given in Clause 5.

To allow broad use of the framework, the requirements for these two sets of definitions are kept as minimal as possible.

If the concepts of DF framework are applied to provide model elements for different engineering domains, domain-specific data specifications will be used (for example based on IEC 62656-1).

INDUSTRIAL-PROCESS MEASUREMENT, CONTROL AND AUTOMATION – DIGITAL FACTORY FRAMEWORK –

Part 2: Model elements

1 Scope

This part of IEC 62832 specifies detailed requirements for model elements of the Digital Factory framework. It defines the nature of the information provided by the model elements, but not the format of this information.

NOTE General requirements for the main model elements of the DF reference model are specified in IEC 62832-1.

2 Normative references

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

IEC 62832-1:2020, *Industrial-process measurement, control and automation – Digital Factory framework – Part 1: General principles*

ISO/IEC 6523 (all parts), *Information technology – Structure for the identification of organizations and organization parts*

ISO TS 29002-5:2009, *Industrial automation systems and integration – Exchange of characteristic data – Part 5: Identification scheme*

IETF RFC 3986, *Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2020-07-28]

3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62832-1 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.2 Abbreviated terms

For the purposes of this document, the following abbreviated terms apply.

CDEL	Collection of Data Elements
DER	Data Element Relationship
DET	Data Element Type (see IEC 62832-1)
DF	Digital Factory (as qualifier)
DLOP	Device List of Properties (see IEC 61987-10)
IC	Item Code (see IEC 62832-1)
ID	Identifier

IRDI	International Registration Data Identifier (see ISO TS 29002-5)
LOP	List of Properties (see IEC 61987-10)
OLOP	Operational List of Properties (see IEC 61987-10)
PS	Production System (as qualifier)
RAI	Registration Authority Identifier (see ISO/IEC 6523)
UML	Unified Modeling Language (see ISO/IEC 19505-1)
URI	Uniform Resource Identifier (see IETF RFC 3986)
VI	Version Identifier (see IEC 62832-1)

NOTE 1 The abbreviated term DF is only used as a qualifier for model elements specified in this document. It is not understood as a replacement for the Digital Factory concept defined in IEC 62832-1:2020, 3.1.19.

NOTE 2 The abbreviated term PS is only used as a qualifier for model elements specified in this document. It is not understood as a replacement for the production system concept defined in IEC 62832-1:2020, 3.1.24.

3.3 Conventions for representing the definition of a model element

3.3.1 Convention for names

While IEC 62832-1 is using general names for describing the concepts, IEC 62832-2 and IEC 62832-3 define more formal requirements. In order to clearly identify the names of the model elements, the documents IEC 62832-2 and IEC 62832-3 use 'PascalCase' for names.

A help for matching the names between IEC 62832-1 and IEC 62832-2 is provided in Table B.1 (see Annex B).

3.3.2 Representation of specific DataElementTypes

The template used in this document for representing the definition of specific DataElementTypes of the DF reference model is specified in Table 1.

NOTE Definitions in this document are independent of actual definitions of model elements in any specific dictionary.

Table 1 – Template for representing the definition of specific DataElementTypes

ItemCode	
VersionIdentifier	
PreferredName	
DFMdataType	
Description	

Table 1 shows the mandatory fields for defining a specific DataElementType. Optionally, additional fields may be provided (for example SynonymousName, LetterSymbol, RangeOfPermissibleValues, PhysicalUnit and DETcategory).

Each shaded cell indicates the name of a corresponding field (the value of the field is shown as unshaded cell).

The template provides the definition of a specific DataElementType (identity and meaning). It is formatted as fields with respective values. Because the template is intended to be used when the specific DataElementTypes are registered in a ConceptDictionary, the fields use names of model elements defined in this document.

A specific DataElementType is defined by providing data in the relevant fields (i.e. the table is filled). A "-" in an unshaded cell indicates that the field is not applicable to the definition of the specific DataElementType.

3.3.3 Representation of the definition of model elements

The template used in this document for representing the definition of model elements of the DF reference model is specified in Table 2.

Table 2 – Template for representing the definition of model elements

ItemCode				
VersionIdentifier				
PreferredName				
LetterSymbol				
Description				
ParentModelElement				
Structure				
Structure element	I/R	Cardinality	Conditions	Remarks

The upper part of the template provides the definition of a model element (identity and meaning). It is formatted as fields with respective values. Because these fields are intended to be used accordingly when the model elements will be registered in a ConceptDictionary, the fields use names of model elements defined in this document. The ItemCode and VersionIdentifier fields can be used to uniquely identify a model element within the DF framework.

The structure of the model element is represented in the lower part of the template as a list of constituent elements. Depending on cardinality and conditions, each constituent element in the template may be instantiated as a constituent of the defined model element. Constituent elements inherited from the ParentModelElement are not listed.

The field "Structure element" contains a reference to a model element definition. The constituent element is derived from the referenced model element definition.

A constituent element may be defined as an instance of a model element or as a reference to an instance of a model element.

The field "I/R" contains a text string ("I", "R" or "I/R"), which indicates whether the constituent element is defined as an instance or as a reference:

- the value "I" indicates that the structure contains an instance of the particular constituent element (or multiple instances depending on the value of the cardinality);
- the value "R" indicates that the structure contains a reference to an instance of the particular constituent element (or multiple references depending on the value of the cardinality);
- the value "I/R" indicates that the structure contains either an instance of or a reference to an instance of the particular constituent element (or multiple ones depending on the value of the cardinality).

NOTE In the case of "I/R", the use of an instance or a reference is decided by the actual implementation.

The field "Cardinality" contains a range which defines the number of constituent elements, the range is expressed using the following convention:

[a..b]

where:

a is the minimum number of constituent elements;

b is the maximum number of constituent elements.

EXAMPLE 1

The number of constituent elements can be expressed as follows:

[0..1] indicates the model element may have one constituent element;

[0..n] indicates the model element may have one or more constituent elements;

[1..1] indicates the model element shall have exactly one constituent element;

[1..n] indicates the model element shall have one or more constituent elements.

The field "Conditions" contains a text string which describes potential restrictions applicable to the number of constituent elements in terms of relationships with other constituent elements.

The field "Remarks" contains a text string which provides additional information and explanation, without changing the meaning of the definition of the constituent element.

Within the fields "ParentModelElement" and "Structure element", a reference to a model element is provided by combining a PreferredName and an ItemCode (formatted as <PreferredName> '(<ItemCode>')').

EXAMPLE 2 VersionIdentifier (DFF033)

3.3.4 Convention for UML notation

The conventions for UML notation used in this document are defined in Annex E.

4 Definitions of specific DataElementTypes

4.1 General

This Clause 4 defines specific DataElementTypes using the template provided in 3.3.2.

4.2 ConceptIdentifier

Table 3 is the definition of ConceptIdentifier.

Table 3 – Definition of ConceptIdentifier

ItemCode	DFF001
VersionIdentifier	001
PreferredName	ConceptIdentifier
DFMdataType	IRDI_STRING_TYPE
Description	Globally unique identifier according to ISO TS 29002-5

NOTE The overview of the concept identifier according to ISO TS 29002-5 and related other standards is described in IEC 62832-1, 5.1.

4.3 DataValue

Table 4 is the definition of DataValue.

Table 4 – Definition of DataValue

ItemCode	DFF002
VersionIdentifier	001
PreferredName	DataValue
DFMdataType	<defined by the corresponding DFMdataType>
Description	Value according to the DFMdataType of the corresponding DET

The data specification that is the base for the DFMdataType shall define whether an infinite value representation is supported.

4.4 DateAndTimeOfRelease

Table 5 is the definition of DateAndTimeOfRelease.

Table 5 – Definition of DateAndTimeOfRelease

ItemCode	DFF003
VersionIdentifier	001
PreferredName	DateAndTimeOfRelease
DFMdataType	DATE_TIME_TYPE
Description	Date and time of release

4.5 Description

Table 6 is the definition of Description.

Table 6 – Definition of Description

ItemCode	DFF004
VersionIdentifier	001
PreferredName	Description
DFMdataType	TRANSLATABLE_STRING_TYPE
Description	Normative text explaining the corresponding item in different languages

4.6 DETcategory

Table 7 is the definition of DETcategory.

Table 7 – Definition of DETcategory

ItemCode	DFF005						
VersionIdentifier	001						
PreferredName	DETcategory						
DFMdataType	STRING_TYPE						
Description	Information that describes the categorization of a DET in regard to behaviour of the value in the derived DataElement.						
ListOfPermissibleValue	<table> <tr> <th>Value</th><th>Meaning</th></tr> <tr> <td>"constant"</td><td>the value of the DataElements derived from the corresponding DET cannot change</td></tr> <tr> <td>"variable"</td><td>the value of the DataElements derived from the corresponding DET can change</td></tr> </table>	Value	Meaning	"constant"	the value of the DataElements derived from the corresponding DET cannot change	"variable"	the value of the DataElements derived from the corresponding DET can change
Value	Meaning						
"constant"	the value of the DataElements derived from the corresponding DET cannot change						
"variable"	the value of the DataElements derived from the corresponding DET can change						

4.7 DFMdataType

Table 8 is the definition of DFMdataType.

Table 8 – Definition of DFMdataType

ItemCode	DFF006
VersionIdentifier	001
PreferredName	DFMdataType
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	String representation of the data type based on the corresponding type system of the ConceptDictionary. The type system is defined in a data specification.

In this document "DFMdataType" provides a reference to a particular data type of the type system of DF framework (see Annex A).

4.8 DictionarySupplierID

Table 9 is the definition of DictionarySupplierID.

Table 9 – Definition of DictionarySupplierID

ItemCode	DFF007
VersionIdentifier	001
PreferredName	DictionarySupplierID
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	Identifier according to ISO/IEC 6523 of the organization that is the registration authority of the ConceptDictionary

4.9 ElementIdentifier

Table 10 is the definition of ElementIdentifier.

Table 10 – Definition of ElementIdentifier

ItemCode	DFF008
VersionIdentifier	001
PreferredName	ElementIdentifier
LetterSymbol	URI
DFMdataType	URI_TYPE
Description	Globally unique identifier according to IETF RFC 3986 (see Annex A). URI according to IETF RFC 3986 may also provide relative references.

4.10 ItemCode

Table 11 is the definition of ItemCode.

Table 11 – Definition of ItemCode

ItemCode	DFF009
VersionIdentifier	001
PreferredName	ItemCode
LetterSymbol	IC
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	Part of the ConceptIdentifier, unique within a limited context (code space) (see IEC 62832-1:2020, 5.1)

NOTE 1 The values for ItemCode defined in this document as identifiers of the model elements are intended for use only inside IEC 62832 (all parts).

NOTE 2 If model elements are registered in different concept dictionaries, then different values for ItemCode will be assigned according to the rules of the corresponding ConceptDictionary.

4.11 LetterSymbol

Table 12 is the definition of LetterSymbol.

Table 12 – Definition of LetterSymbol

ItemCode	DFF010
VersionIdentifier	001
PreferredName	LetterSymbol
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	Text symbol representing the concept and composed of one or several characters

4.12 ParentModelElement

Table 13 is the definition of ParentModelElement.

Table 13 – Definition of ParentModelElement

ItemCode	DFF011
VersionIdentifier	001
PreferredName	ParentModelElement
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	Reference to model element from which the defined model element inherits all structure elements

4.13 PhysicalUnit

Table 14 is the definition of PhysicalUnit.

Table 14 – Definition of PhysicalUnit

ItemCode	DFF012
VersionIdentifier	001
PreferredName	PhysicalUnit
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	Symbol or identifier of the unit of measurement for a DataValue NOTE The representation can include a reference to a standard document defining the unit symbol, such as IEC TS 62720.

4.14 PreferredName

Table 15 is the definition of PreferredName.

Table 15 – Definition of PreferredName

ItemCode	DFF013
VersionIdentifier	001
PreferredName	PreferredName
DFMdataType	TRANSLATABLE_STRING_TYPE
Description	Single-word or multi-word designation assigned to an item in different languages

4.15 PSassetIdentifier

Table 16 is the definition of PSassetIdentifier.

Table 16 – Definition of PSassetIdentifier

ItemCode	DFF014
VersionIdentifier	001
PreferredName	PSassetIdentifier
DFMdataType	STRING_TYPE
Description	Identifier that uniquely identifies a PS asset. A PSassetIdentifier may be assigned by the manufacturer of a PS asset (e.g. a serial number) or by the owner of the PS asset (e.g. designator according to IEC 81346 (all parts)).

4.16 ReferenceToCDEL

Table 17 is the definition of ReferenceToCDEL.

Table 17 – Definition of ReferenceToCDEL

ItemCode	DFF015
VersionIdentifier	001
PreferredName	ReferenceToCDEL
DFMdataType	URI_TYPE
Description	Reference to a CollectionOfDataElements

The ReferenceToCDEL may include the reference to the Library or to the Digital Factory containing the CDEL.

4.17 ReferenceToCDELdefinition

Table 18 is the definition of ReferenceToCDELdefinition.

Table 18 – Definition of ReferenceToCDELdefinition

ItemCode	DFF016
VersionIdentifier	001
PreferredName	ReferenceToCDELdefinition
DFMdataType	IRDI_STRING_TYPE
Description	Reference to a CDELdefinition

The ReferenceToCDELdefinition may include the reference to the ConceptDictionary containing the CDELdefinition.

4.18 ReferenceToDataElement

Table 19 is the definition of ReferenceToDataElement.