

DIN EN 61158-6-4

ICS 35.100.70; 35.160

Ersatz für
DIN EN 61158-6-4:2008-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 6-4: Protokollspezifikation des Application Layer
(Anwendungsschicht) – Typ 4-Elemente
(IEC 61158-6-4:2014);
Englische Fassung EN 61158-6-4:2014, nur auf CD-ROM**

Industrial communication networks –

Fieldbus specifications –

Part 6-4: Application layer protocol specification – Type 4 elements
(IEC 61158-6-4:2014);

English version EN 61158-6-4:2014, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –

Spécifications des bus de terrain –

Partie 6-4: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 4
(CEI 61158-6-4:2014);

Version anglaise EN 61158-6-4:2014, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 42 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-09-23 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-09-01.

Für DIN EN 61158-6-4:2008-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2017-09-23.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61158-600:2013-08.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Feldbus“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65C „Industrial networks“ erarbeitet.

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

- 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 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 die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung der EN 61158-6-4 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, und Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als Nationaler Anhang NA der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für viele 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.

Einführung

Ein Feldbus ist ein digitaler serieller Datenbus für die Kommunikation zwischen Geräten der industriellen Automatisierungstechnik wie beispielsweise Messeinrichtungen, Stellgliedern, Reglern und speicherprogrammierbaren Steuerungen. Die Normen der Reihe DIN EN 61158 legen eine Anzahl von Feldbus-Protokolltypen fest. Die vorliegende Norm legt das Protokoll des Application Layer für Typ 4 fest.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-6-4:2008-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN V 19245-1: 1988-01
DIN 19245-1: 1991-04
DIN 19245-2: 1991-04
DIN EN 50170/1: 1997-07
DIN EN 50170/2: 1997-07
DIN EN 50170/3: 1997-07
DIN EN 50254: 1999-07
DIN EN 50170/A2: 2000-08
DIN EN 50170/A1: 2002-11
DIN EN 50170/A3: 2002-11
DIN EN 61158-6: 2005-05
DIN EN 61158-6-4: 2008-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

1 Anwendungsbereich^{N1)}

1.1 Allgemeines

Der Feldbus-Application Layer (FAL) liefert Benutzerprogramme mit Hilfsmitteln für den Zugriff auf die Feldbuskommunikationsumgebung. In dieser Hinsicht, kann der FAL als ein Fenster zwischen zugehörigen Anwendungsprogrammen betrachtet werden.

Diese Norm stellt allgemeine Elemente für zeitkritisch basierten und nicht zeitkritischen Datentransfer zwischen Anwendungsprogrammen in einer Automatisierungsumgebung und zu materialabhängige Typ 4 Feldbus bereit. Der Begriff „zeitkritisch“ (en: time-critical) wird verwendet um die Präsenz eines Zeitfensters darzustellen, in dem eine oder mehrere festgelegte Aktivitäten mit einer bestimmten Stufe der Gewissheit erledigt werden. Das Scheitern der Erledigung der festgelegten Aktivität innerhalb des Zeitfensters, trägt das Risiko des Betriebsausfalls der Anwendung mit, und somit das aufgeforderte Eingreifen mit dazugehörigem Risiko für Geräte, Anlage und möglicherweise Menschenleben.

Diese Norm legt Interaktionen zwischen entfernten Anwendungen fest und definiert den von außen sichtbaren Verhalten, der vom Typ 4 des Feldbus-Application Layer bereitgestellt wird, in Form von:

- a) einer formellen abstrakten Syntax zur Festlegung der Application Layer-Protokoll-Dateneinheiten die zwischen kommunizierenden Anwendungseinheiten übermittelt werden,
- b) der übertragenen Syntax zur Festlegung der Codierungsregeln, welche auf die Application Layer-Dateneinheiten angewendet sind,
- c) des Anwendungskontext der Zustandsmaschine zur Festlegung des sichtbaren Dienstverhalten zwischen kommunizierenden Anwendungseinheiten,
- d) der Anwendungsbeziehung der Zustandsmaschine zur Festlegung des sichtbaren Kommunikationsverhalten zwischen kommunizierenden Anwendungseinheiten.

Der Zweck dieser Norm ist es, das Protokoll zu definieren, welches bereitgestellt wird zur

- Festlegung der Leitungsdarstellung der Dienstprimitiven, welche in IEC 61158-5-4 beschrieben sind und
- zur Festlegung des von außen sichtbaren Verhaltens verbunden mit ihrer Übertragung.

Diese Norm beschreibt das Protokoll des Typ 4 Feldbus Application Layer in Übereinstimmung mit dem OSI-Basis-Referenzmodell (ISO/IEC 7498-1) und der OSI-Application Layer-Struktur (ISO/IEC 9545).

1.2 Spezifikationen

Das hauptsächliche Ziel dieser Norm, ist das Festlegen der Syntax und des Verhaltens des Application Layer-Protokolls, welcher die in IEC 61158-5-4 beschriebenen Application Layer-Dienste, vermittelt.

Ein zweites Ziel, ist das Bereitstellen von Migrationspfade von bisherigen bestehenden industriellen Kommunikationsprotokollen. Es ist dieses letztere Ziel, welches zur Steigerung von unterschiedlichen Protokollen, die in Teilen der IEC 61158-6 genormt werden, führt.

1.3 Konformität

Diese Norm legt keine individuellen Implementierungen oder Produkte fest, noch beschränkt sie die Implementierungen von Application Layer-Einheiten innerhalb eines industriellen Automatisierungssystems. Konformität wird erreicht, durch das Implementieren dieser Application Layer-Protokoll-Spezifikation.

^{N1)} Die Nummerierung aus IEC 61158-6-4 wurde beibehalten.

3.1 Referenzierte Begriffe

3.1.1 Begriffe ISO/IEC 7498-1

3.1.2 Begriffe ISO/IEC 8822

3.1.3 Begriffe ISO/IEC 9545

3.1.4 Begriffe ISO/IEC 8824-1

3.1.5 Begriffe Fieldbus data-link layer

3.2 Abkürzungen und Symbole

3.3 Grundsätze

3.3.1 Allgemeines Konzept

3.3.2 Vereinbarungen für Zustandsmaschinen des Typ 4

– Leerseite –

English Version

**Industrial communication networks - Fieldbus specifications -
Part 6-4: Application layer protocol specification - Type 4
elements
(IEC 61158-6-4:2014)**

Réseaux de communication industriels - Spécifications des
bus de terrain - Partie 6-4: Spécification du protocole de la
couche application - Éléments de type 4
(CEI 61158-6-4:2014)

Industrielle Kommunikationsnetze - Feldbusse - Teil 6-4:
Protokollspezifikation des Application Layer
(Anwendungsschicht) - Typ 4-Elemente
(IEC 61158-6-4:2014)

This European Standard was approved by CENELEC on 2014-09-23. 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

Foreword

The text of document 65C/764/FDIS, future edition 2 of IEC 61158-6-4, prepared by SC 65C "Industrial networks" of IEC/TC 65 "Industrial-process measurement, control and automation" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 61158-6-4:2014.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2015-06-23
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2017-09-23

This document supersedes EN 61158-6-4:2008.

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

This document has been prepared under a mandate given to CENELEC by the European Commission and the European Free Trade Association.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61158-6-4:2014 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 61158-1	NOTE	Harmonized as EN 61158-1.
IEC 61158-4-4	NOTE	Harmonized as EN 61158-4-4.
IEC 61784-1	NOTE	Harmonized as EN 61784-1.
IEC 61784-2	NOTE	Harmonized as EN 61784-2.

CONTENTS

INTRODUCTION.....	6
1 Scope	7
1.1 General.....	7
1.2 Specifications	7
1.3 Conformance	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	8
3.1 Referenced terms and definitions	8
3.2 Abbreviations and symbols	10
3.3 Conventions	10
4 FAL syntax description	12
4.1 FAL-AR PDU abstract syntax	12
4.2 Data types	14
5 Transfer syntaxes	14
5.1 APDU encoding	14
5.2 Variable object encoding and packing	18
5.3 Error codes	21
6 FAL protocol state machines.....	21
7 AP-context state machine	22
8 FAL service protocol machine (FSPM)	23
8.1 Primitives exchanged between FAL User and FSPM.....	23
8.2 FSPM states.....	23
9 Application relationship protocol machine (ARPM).....	28
9.1 Primitives exchanged between ARPM and FSPM	28
9.2 ARPM States	29
10 DLL mapping protocol machine (DMPM).....	31
10.1 Data-link Layer service selection.....	31
10.2 Primitives exchanged between ARPM and DLPM	31
10.3 Primitives exchanged between DLPM and data-link layer.....	31
10.4 DLPM states.....	32
11 Protocol options	34
Bibliography	35
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications.....	36

Figure 1 – State transition diagram	11
Figure 2 – APDU header structure	15
Figure 3 – Instruction subfield of ControlStatus	15
Figure 4 – Errorcode subfield of ControlStatus	15
Figure 5 – Remaining subfields of ControlStatus	16
Figure 6 – DataFieldFormat encoding	16
Figure 7 – Structure of request APDU body	16
Figure 8 – Structure of response APDU body	17
Figure 9 – Variable identifier	17
Figure 10 – Code subfield of variable identifier	17
Figure 11 – Summary of FAL architecture	22
Figure 12 – FSPM proxy object state machine	24
Figure 13 – FSPM real object state machine	27
Figure 14 – ARPM state machine	29
Figure 15 – DLPM state machine	32
Table 1 – State machine description elements	11
Table 2 – APDU header	12
Table 3 – APDU body	13
Table 4 – Transfer syntax for Array	19
Table 5 – Transfer syntax for Structure	20
Table 6 – Common variable object attributes	20
Table 7 – Variable type identifiers	20
Table 8 – FIFO variable object attributes	21
Table 9 – Error codes	21
Table 10 – Primitives exchanged between FAL-User and FSPM	23
Table 11 – REQUEST.req FSPM constraints	24
Table 12 – REQUEST.req FSPM actions	24
Table 13 – RESPONSE.cnf FSPM constraints	26
Table 14 – RESPONSE.cnf FSPM actions	26
Table 15 – AR Send.ind proxy FSPM constraints	27
Table 16 – AR Send.ind proxy FSPM actions	27
Table 17 – AR Send.ind real FSPM constraints	28
Table 18 – AR Send.ind real FSPM Actions	28
Table 19 – Primitives issued by FSPM to ARPM	28
Table 20 – Primitives issued by ARPM to FSPM	29

Table 21 – Primitives issued by ARPM to ARPM.....	29
Table 22 – AR Send.req ARPM constraints.....	29
Table 23 – AR Send.req ARPM actions	29
Table 24 – AR Acknowledge.req ARPM constraints	30
Table 25 – AR Acknowledge.req ARPM actions	30
Table 26 – AR Send.ind ARPM constraints.....	30
Table 27 – AR Send.req ARPM actions	30
Table 28 – Primitives issued by ARPM to DLPM	31
Table 29 – Primitives issued by DLPM to ARPM	31
Table 30 – Primitives issued by DLPM to data-link layer	32
Table 31 – Primitives issued by data-link layer to DLPM	32
Table 32 – AR Send.req DLPM constraints.....	32
Table 33 – AR Send.req DLPM actions.....	33
Table 34 – AR Acknowledge.req DLPM constraints.....	33
Table 35 – AR Acknowledge.req DLPM actions	33
Table 36 – DL-UNITDATA.ind DLPM constraints.....	33
Table 37 – DL-UNITDATA.ind DLPM actions	34

INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

The application protocol provides the application service by making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. The primary aim of this standard is to provide a set of rules for communication expressed in terms of the procedures to be carried out by peer application entities (AEs) at the time of communication. These rules for communication are intended to provide a sound basis for development in order to serve a variety of purposes:

- as a guide for implementors and designers;
- for use in the testing and procurement of equipment;
- as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;
- as a refinement to the understanding of time-critical communications within OSI.

This standard is concerned, in particular, with the communication and interworking of sensors, effectors and other automation devices. By using this standard together with other standards positioned within the OSI or fieldbus reference models, otherwise incompatible systems may work together in any combination.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 6-4: Application layer protocol specification – Type 4 elements

1 Scope

1.1 General

The fieldbus application layer (FAL) provides user programs with a means to access the fieldbus communication environment. In this respect, the FAL can be viewed as a “window between corresponding application programs.”

This standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between application programs in an automation environment and material specific to Type 4 fieldbus. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard specifies interactions between remote applications and defines the externally visible behavior provided by the Type 4 fieldbus application layer in terms of

- a) the formal abstract syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities;
- b) the transfer syntax defining encoding rules that are applied to the application layer protocol data units;
- c) the application context state machine defining the application service behavior visible between communicating application entities;
- d) the application relationship state machines defining the communication behavior visible between communicating application entities.

The purpose of this standard is to define the protocol provided to

- 1) define the wire-representation of the service primitives defined in IEC 61158-5-4, and
- 2) define the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 4 fieldbus application layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI application layer structure (ISO/IEC 9545).

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the syntax and behavior of the application layer protocol that conveys the application layer services defined in IEC 61158-5-4.

A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols. It is this latter objective which gives rise to the diversity of protocols standardized in IEC 61158-6 series.