

DIN EN 61158-3-22

ICS 35.100.20; 35.160

Ersatz für
DIN EN 61158-3-22:2013-01
Siehe Anwendungsbeginn

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 3-22: Dienstfestlegungen des Data Link Layer (Sicherheitsschicht) –
Typ 22-Elemente
(IEC 61158-3-22:2014);
Englische Fassung EN 61158-3-22:2014, nur auf CD-ROM**

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 3-22: Data-link layer service definition – Type 22 elements
(IEC 61158-3-22:2014);
English version EN 61158-3-22:2014, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-22: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 22
(CEI 61158-3-22:2014);
Version anglaise EN 61158-3-22:2014, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 43 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-09-17 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-07-01.

Für DIN EN 61158-3-22:2013-01 besteht eine Übergangsfrist bis 2017-09-17.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61158-300:2013-08.

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 eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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 61158-3-22 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 einige 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 die Dienste fest, die durch die Data-link Layer der einzelnen Typen zur Verfügung gestellt werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-3-22:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Elemente;
- b) neue Dienste zur Erfassung des Aufbaus des Netzwerks eingeführt, die vorhergehende ersetzen (topology scan services).

Frühere Ausgaben

DIN EN 61158-3-22: 2013-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

1 Anwendungsbereich^{N1)}

1.1 Allgemeines

Dieser Teil der IEC 61158 liefert allgemeine Elemente für die Kommunikation von zeitkritisch basiertem Datentransfer zwischen Geräten in einer Automatisierungsumgebung. Der Begriff "zeitkritisch" (en: time-critical) wird verwendet um die Präsenz eines Zeitfensters darzustellen, in dem eine oder mehrere festgelegte Aktivitäten mit einem vorherbestimmten Grad an Gewissheit erledigt werden. Das Scheitern der Erledigung der festgelegten Aktivität innerhalb des Zeitfensters birgt das Risiko eines Ausfalls der dienstanfordernden Anwendung und damit verbundenen Risiken für Geräte, Anlagen und möglicherweise Menschenleben.

Diese Norm definiert auf eine abstrakte Art und Weise den von außen sichtbaren Dienst, der vom Typ 22 des Feldbus Data-Link-Layer bereitgestellt wird, in Form von:

- a) Aktivitäten und Ereignissen der Dienstprimitiven,
- b) den mit den Aktivitäten und Ereignissen der Dienstprimitiven verbundenen Parametern sowie die Form, die sie einnehmen und
- c) der Wechselbeziehung zwischen diesen Aktivitäten und Ereignissen und ihren gültigen Abläufen.

Die Zielsetzung dieser Norm ist es, Dienste zu definieren, die bereitgestellt werden für

- den Typ 22 Feldbus Application-Layer an der Grenze zwischen dem Application Layer und dem Data-Link-Layer des Feldbus-Referenzmodells,
- dem Systemmanagement an der Grenze zwischen dem Data-Link-Layer und dem Systemmanagement des Feldbus-Referenzmodells.

1.2 Spezifikationen

Das hauptsächliche Ziel dieser Norm ist es, für zeitkritische Kommunikation geeignete Eigenschaften der konzeptionellen Data-Link-Layer-Dienste festzulegen und folglich die Ergänzung des OSI-Basisreferenzmodell mit der Anleitung der Entwicklung der Data-Link-Protokolle für die zeitkritische Kommunikation. Ein zweites Ziel ist das Bereitstellen von Migrationspfade von bisherigen bestehenden industriellen Kommunikationsprotokollen.

Diese Spezifikation darf als Basis für formelle DL-Programmierschnittstellen verwendet werden. Nichtsdestotrotz ist es keine formelle Programmierschnittstelle und jede derartige Schnittstelle hat Implementierungsanforderungen zu erfüllen, die nicht von dieser Spezifikation abgedeckt werden und Folgendes beinhalten:

- a) die Größen und Oktett-Folgen von verschiedenen multi-oktett Dienstparametern,
- b) die Korrelation von gepaarten Anfrage- und Indikationsprimitiven oder Anweisungs- und Antwortprimitiven.

1.3 Konformität

Diese Norm legt keine individuellen Implementierungen oder Produkte fest, noch beschränkt sie die Implementierungen von Data-Link-Einheiten innerhalb eines industriellen Automatisierungssystems.

Es gibt keine Konformität von Geräten zu dieser Data-Link-Layer Dienstdefinitionsnorm. Stattdessen wird Konformität durch die Implementierung des entsprechenden Data-Link-Protokolle erreicht, welche den Typ 22 der Data-Link-Layer Dienste, wie in dieser Norm beschrieben, erfüllt.

^{N1)} Die Nummerierung aus IEC 61158-3-22 wurde beibehalten.

3.3 Begriffe zu den Diensten der Sicherungsschicht

3.3.1

azyklische Daten

(en: acyclic data)

Daten, die von Zeit zu Zeit zu bestimmten Zwecken übertragen werden

3.3.2

Zelle

(en: cell)

Synonym für ein einzelnes DL-Segment, welches das RTFL-Kommunikationsmodell einsetzt

3.3.3

Kommunikationszyklus

(en: communication cycle)

festgelegte Zeitdauer, innerhalb der das Root-Gerät leere Rahmen für die Initiierung der zyklischen Kommunikation ausgibt, bei der Daten über den zyklischen Datenkanal und den Nachrichtenkanal übertragen werden

3.3.4

Zykluszeit

(en: cycle time)

Dauer eines Kommunikationszyklus

3.3.5

zyklisch

(en: cyclic)

Ereignisse, die sich regelmäßig wiederholen

3.3.6

zyklische Kommunikation

(en: cyclic communication)

periodischer Austausch von Rahmen

3.3.7

zyklische Daten

(en: cyclic data)

Daten, die regelmäßig und wiederholt zu bestimmten Zwecken übertragen werden

3.3.8

zyklischer Datenkanal (CDC)

(en: cyclic data channel (CDC))

ein oder mehrere Rahmen, die für zyklische Daten reserviert sind

3.3.9

Daten

(en: data)

allgemeine Bezeichnung für jegliche über einen Feldbus übertragene Informationen

3.3.10

Gerät

(en: device)

an den Feldbus angeschlossene physikalische Entität

3.3.11

DL-Segment

(en: DL-segment)

einzelnes DL-Subnetzwerk, in dem alle angeschlossenen DLEs direkt, d. h. ohne zwischengeschaltete DL-Weitergabe, kommunizieren können, solange alle an einem Kommunikationsvorgang teilnehmenden DLEs während der Dauer(n) der Kommunikationsversuche gleichzeitig auf das DL-Subnetzwerk reagieren können

3.3.12

Fehler

(en: error)

Nichtübereinstimmung zwischen einem berechneten, beobachteten oder gemessenen Wert oder Zustand und dem festgelegten oder theoretisch richtigen Wert oder Zustand

3.3.13

erweiterter Verbindungszweig

(en: extended link)

DL-Subnetzwerk, das aus der maximalen Menge von Verbindungszweigen besteht, die über DL-Relais-Entitäten geschaltet werden können, wobei ein einziger DL-Namensraum (DL-Adressraum) gemeinsam genutzt wird; in diesem Subnetzwerk können alle angeschlossenen DL-Entitäten miteinander entweder direkt oder über eine oder mehrere der zwischengeschalteten DL-Relais-Entitäten kommunizieren

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Ein erweiterter Verbindungszweig besteht möglicherweise aus nur einem einzelnen Verbindungszweig.

3.3.14

Rahmen

(en: frame)

umgangssprachliches Synonym für DLPDU

3.3.15

Gateway

(en: gateway)

Gerät, das als Verbindungselement zwischen verschiedenen Protokollen agiert

3.3.16

Schnittstelle

(en: interface)

gemeinsam genutzte Grenze zwischen zwei funktionalen Einheiten, die durch funktionale Merkmale, Signalmerkmale oder entsprechend andere Merkmale festgelegt ist

3.3.17

Verbindungszweig

(en: link)

Synonym für DL-Segment

3.3.18

logische Doppellinie

(en: logical double line)

Reihung des Root-Gerätes und sämtlicher gewöhnlicher Geräte, die den Datenübermittlungsrahmen in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung verarbeiten

3.3.19

Master-Uhr

(en: master clock)

globale Zeitbasis für den PCS-Mechanismus

3.3.20

Nachricht

(en: message)

geordnete Folge von Oktetten für die Übermittlung von Daten

3.3.21

Nachrichtenkanal (MSC)

(en: message channel (MSC))

ein oder mehrere DPUs (Rahmen), die für azyklische Daten reserviert sind

3.3.22**Netzwerk**

(en: network)

Menge von Geräten, die über ein bestimmtes Kommunikationsmedium miteinander verbunden sind, einschließlich zwischengeschalteter Repeater, Bridges, Router und Gateways unterer Schichten

3.3.23**offenes Netzwerk**

(en: open network)

jedes Netzwerk, das auf IEC 8802.3 beruht und über keine weiteren Einschränkungen verfügt

3.3.24**gewöhnliches Gerät (OD)**

(en: ordinary device (OD))

Slave im Kommunikationssystem, der RTFL für den zyklischen und azyklischen Datenaustausch mit anderen gewöhnlichen Geräten in derselben logischen Doppellinie einsetzt

3.3.25**präzise Uhrensynchronisation (PCS)**

(en: precise clock synchronisation (PCS))

Mechanismus zur Synchronisation von Uhren in RTFL-Geräten und zur Aufrechterhaltung einer globalen Zeitbasis

3.3.26**Prozessdaten**

(en: process data)

Daten, die zu Verarbeitungszwecken zyklisch oder azyklisch übertragen werden

3.3.27**Protokoll**

(en: protocol)

Vereinbarung über die Datenformate, Zeitabfolgen und die Fehlerkorrektur für den Datenaustausch von Kommunikationssystemen

3.3.28**Root-Gerät (RD)**

(en: root device (RD))

Master im Kommunikationssystem, der den zyklischen und azyklischen RTFL-Datenaustausch für eine logische Doppellinie organisiert, initiiert und steuert

3.3.29**RTFL**

(en: real time frame line (RTFL))

Kommunikationsmodell für die Datenübermittlung in einer logischen Doppellinie

3.3.30**RTFN**

(en: real time frame network (RTFN))

Kommunikationsmodell für die Datenübermittlung in einem vermittelten Netzwerk

3.3.31**Switch**

(en: switch)

MAC-Bridge, wie in IEEE 802.1D definiert

3.3.32**Zeitsteuerungssignal**

(en: timing signal)

zeitbasierte Meldung des Auftretens eines Ereignisses, üblicherweise als Unterbrechungssignal, eingesetzt für die Synchronisation von DL-Benutzern

3.3.33

Topologie

(en: topology)

physikalische Netzwerkarchitektur in Bezug auf die Verbindung zwischen den Stationen des Kommunikationssystems

English Version

**Industrial communication networks - Fieldbus specifications -
Part 3-22: Data-link layer service definition - Type 22 elements
(IEC 61158-3-22:2014)**

Réseaux de communication industriels - Spécifications des
bus de terrain - Partie 3-22: Définition des services de la
couche liaison de données - Éléments de type 22
(CEI 61158-3-22:2014)

Industrielle Kommunikationsnetze - Feldbusse - Teil 3-22:
Dienstfestlegungen des Data Link Layer
(Sicherheitsschicht) - Typ 22-Elemente
(IEC 61158-3-22:2014)

This European Standard was approved by CENELEC on 2014-09-17. 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/759/FDIS, future edition 2 of IEC 61158-3-22, 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 61158-3-22:2014.

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) 2015-06-17
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2017-09-17

This document supersedes EN 61158-3-22:2012.

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 61158-3-22:2014 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 61158-4-22	NOTE	Harmonized as EN 61158-4-22.
IEC 61784-1	NOTE	Harmonized as EN 61784-1.
IEC 61784-2	NOTE	Harmonized as EN 61784-2.

CONTENTS

INTRODUCTION.....	5
1 Scope	6
1.1 General.....	6
1.2 Specifications	6
1.3 Conformance.....	6
2 Normative references	7
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions	7
3.1 Reference model terms and definitions.....	7
3.2 Service convention terms and definitions.....	9
3.3 Data-link service terms and definitions	10
3.4 Symbols and abbreviations	13
3.5 Common conventions	14
4 Data-link layer services and concepts	15
4.1 Operating principle	15
4.2 Communication models.....	15
4.3 Topology	17
4.4 Addressing	18
4.5 Gateway.....	19
4.6 Interaction models	19
4.7 Synchronization concept.....	19
5 Communication services	20
5.1 Overview	20
5.2 Communication management services	22
5.3 Cyclic data channel service (CDC)	28
5.4 Message channel services (MSC)	29
5.5 Time synchronization	30
5.6 Media independent interface (MII) management services.....	33
Bibliography	34
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	35
Figure 1 – RTFL device reference model	16
Figure 2 – RTFN device reference model	17
Figure 3 – Logical double line in a physical tree topology.....	17
Figure 4 – Logical double line in a physical line topology	18
Figure 5 – Addressing modes.....	18
Figure 6 – Time sequence diagram for time SYNC_START service	20
Figure 7 – Synchronized timing signals without offset	20
Figure 8 – Synchronized timing signals with offset.....	20
Table 1 – Summary of DL-services and primitives.....	21
Table 2 – DL-Network verification service (NV).....	22

Table 3 – DL-RTFN scan network read service (RTFNSNR).....	22
Table 4 – DL-RTFN connection establishment DLL service (RTFNCE)	23
Table 5 – DL-RTFN connection release service (RTFNCR)	23
Table 6 – DL-RTFL control service (RTFLCTL).....	24
Table 7 – DL-RTFL configuration service (RTFLCFG).....	24
Table 8 – DL-Read configuration data service (RDCD)	25
Table 9 – DL-RTFL configuration service 2 (RTFLCFG2)	26
Table 10 – DL-Read configuration data service 2 (RDCD2).....	27
Table 11 – CDC send service (CDCS).....	28
Table 12 – MSC send service (MSCS)	29
Table 13 – MSC send broadcast service (MSCSB)	29
Table 14 – MSC read service (MSCR).....	30
Table 15 – DL-DelayMeasurement start service (DMS).....	30
Table 16 – DL-DelayMeasurement read service (DMR).....	31
Table 17 – DL-PCS configuration service (PCSC).....	31
Table 18 – DL-Sync master configuration service (SYNC_MC).....	31
Table 19 – DL-Sync start service (SYNC_START)	32
Table 20 – DL-Sync stop service (SYNC_STOP)	32
Table 21 – DL-MII read service (MIIR).....	33
Table 22 – DL-MII write service (MIIW)	33

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.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the data-link layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning Type 22 elements and possibly other types:

WO-2006/069691 A1	[PI]	Control system with a plurality of spatially distributed stations and method for transmitting data in said control system
DE-10 2004 063 213 B4	[PI]	Steuerungssystem mit einer Vielzahl von räumlich verteilten Stationen sowie Verfahren zum Übertragen von Daten in einem solchen Steuerungssystem
EP-1 828 858 A1	[PI]	Control system with a plurality of spatially distributed stations and method for transmitting data in said control system
JP-4 848 469 B2	[PI]	Control system with a plurality of spatially distributed stations and method for transmitting data in said control system
CN-101 111 807	[PI]	Control system with a plurality of spatially distributed stations and method for transmitting data in said control system
US-8 144 718 B2	[PI]	Control system having a plurality of spatially distributed stations, and method for transmitting data in such a control system

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of these patent rights.

The holders of these patent rights have assured IEC that they are willing to negotiate licenses either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holders of these patent rights is registered with IEC. Information may be obtained from:

[PI] Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Str. 2
73760 Ostfildern
Germany

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

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.