

DIN EN 61158-3-12

ICS 35.100.20; 35.160

Ersatz für
DIN EN 61158-3-12:2008-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 3-12: Dienstfestlegungen des Data Link Layer (Sicherungsschicht) –
Typ 12-Elemente
(IEC 61158-3-12:2010);
Englische Fassung EN 61158-3-12:2012, nur auf CD-ROM**

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 3-12: Data-link layer service definition – Type 12 elements
(IEC 61158-3-12:2010);
English version EN 61158-3-12:2012, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-12: Définition des services de couche liaison de données – Éléments de Type 12
(CEI 61158-3-12:2010);
Version anglaise EN 61158-3-12:2012, seulement on CD-ROM

Gesamtumfang 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-03-28 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2012-12-01.

Für DIN EN 61158-3-12:2008-09 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2015-03-28.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61158-300:2009-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Feldbus“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im 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 61158-3-12 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer 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 die Dienste fest, die durch die Datensicherungsschicht von Typ 12 zur Verfügung gestellt werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-3-12:2008-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) redaktionelle Verbesserungen.

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 61158-3: 2005-05
 DIN EN 61158-3-12: 2008-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

3.3 Begriffe zu den Diensten der Sicherungsschicht

3.3.1

Anwendung

(en: application)

Funktion oder Datenstruktur, für die Daten verarbeitet oder erzeugt werden

3.3.2

Anwendungsobjekte

(en: application objects)

mehrere Objektklassen, die einen Nachrichtenaustausch über das Netzwerk und innerhalb des Netzwerkgerätes während der Laufzeit verwalten und bereitstellen

3.3.3

Basis-Slave

(en: basic slave)

Slave, der nur die physikalische Adressierung von Daten unterstützt

3.3.4

Bit

(en: bit)

Informationseinheit, die aus einer 0 oder einer 1 besteht. Ein Bit ist die kleinste Dateneinheit, die übertragen werden kann.

3.3.5

Client

(en: client)

- 1) Objekt, das die Dienste eines anderen Objekts (Servers) nutzt, um eine Aufgabe auszuführen,
- 2) Initiator einer Nachricht, auf die ein Server reagiert

3.3.6

Verbindung

(en: connection)

logische Verbindung zwischen zwei Anwendungsobjekten innerhalb eines Gerätes oder in unterschiedlichen Geräten

3.3.7

zyklisch

(en: cyclic)

Ereignisse, die sich regelmäßig wiederholen

3.3.8

zyklische Redundanzprüfung

(en: cyclic redundancy check (CRC))

Restwert, der aus einem Feld von Daten errechnet und als repräsentative Signatur für das Feld verwendet wird

3.3.9

Daten

(en: data)

allgemeine Bezeichnung für jegliche über einen Feldbus übertragene Informationen

3.3.10

Datenkonsistenz

(en: data consistency)

Mittel für die kohärente Übertragung des Eingabe- oder Ausgabedatenobjekts zwischen Client und Server und für den kohärenten Zugriff auf das Eingabe- oder Ausgabedatenobjekt innerhalb von Client und Server

3.3.11

Gerät

(en: device)

mit dem Feldbus verbundene physikalische Einheit, die aus mindestens einem Kommunikationselement (dem Netzwerkelement) besteht und über ein Bedienelement und/oder ein Endelement (Wandler, Aktor usw.) verfügen kann

3.3.12

verteilte Uhren

(en: distributed clocks)

Methode zur Synchronisierung von Slaves und zur Unterstützung einer globalen Zeitbasis

3.3.13

DL-Segment, Verbindungszweig, lokaler Verbindungszweig

(en: DL-segment, link, local link)

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

3.3.14

Fehler

(en: error)

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

3.3.15

Ereignis

(en: event)

Instanz einer Änderung von Zuständen

3.3.16**Speicherverwaltungseinheit des Feldbusses****(en: fieldbus memory management unit)**

Funktion, die eine oder mehrere Korrespondenzen zwischen logischen Adressen und dem physikalischen Speicher aufbaut

3.3.17**Element der Speicherverwaltungseinheit des Feldbusses****(en: fieldbus memory management unit entity)**

einzelnes Element der Speicherverwaltungseinheit des Feldbusses: eine Korrespondenz zwischen einem kohärenten logischen Adressraum und einem kohärenten physikalischen Speicherort

3.3.18**Rahmen****(en: frame)**

umgangssprachliches Synonym für DLPDU

3.3.19**Full-Slave****(en: full slave)**

Slave-Gerät, das sowohl die physikalische als auch die logische Adressierung von Daten unterstützt

3.3.20**Schnittstelle****(en: interface)**

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

3.3.21**Master****(en: master)**

Gerät, das den Datentransfer im Netzwerk steuert und den Medienzugriff der Slaves durch Senden von Nachrichten initiiert und das die Schnittstelle zum Steuerungssystem bildet

3.3.22**Zuordnung****(en: mapping)**

Übereinstimmung zwischen zwei Objekten in einer Weise, dass ein Objekt ein Teil des anderen Objekts ist

3.3.23**Medium****(en: medium)**

Kabel, Lichtwellenleiter oder anderes Mittel, über das Kommunikationssignale zwischen zwei oder mehreren Punkten übertragen werden

ANMERKUNG „Medien“ wird als Plural von Medium verwendet.

3.3.24**Nachricht****(en: message)**

geordnete Folge von Oktetten für die Übermittlung von Informationen

ANMERKUNG Nachrichten werden normalerweise für die Übermittlung von Informationen zwischen Peers auf der Anwendungsschicht verwendet.

3.3.25**Netzwerk****(en: network)**

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

3.3.26

Knoten

(en: **node**)

- a) einzelne DL-Instanz, wie sie auf einem lokalen Verbindungszweig existiert,
- b) Endpunkt eines Verbindungszweiges in einem Netzwerk oder ein Punkt, an dem zwei oder mehrere Verbindungszweige aufeinandertreffen [abgeleitet von IEC 61158-2]

3.3.27

Objekt

(en: **object**)

abstrakte Darstellung einer bestimmten Komponente innerhalb eines Gerätes

ANMERKUNG Ein Objekt kann sein:

- a) eine abstrakte Darstellung der Fähigkeiten eines Gerätes, das aus einigen der folgenden oder aus allen folgenden Komponenten besteht:
 - 1) Daten (Informationen, die sich im Laufe der Zeit ändern);
 - 2) Konfiguration (Parameter für das Verhalten);
 - 3) Methoden (Dinge, die mithilfe der Daten und der Konfiguration durchgeführt werden können),

oder;

- b) eine Zusammenstellung zugehöriger Daten (in Form von Variablen) und Methoden (Prozeduren) für Operationen in Bezug auf diese Daten mit einer klar definierten Schnittstelle und einem klar definierten Verhalten.

3.3.28

Prozessdaten

(en: **process data**)

Datenobjekt, das Anwendungsobjekte enthält, die zu Verarbeitungszwecken zyklisch oder azyklisch übertragen werden

3.3.29

empfangender DLS-Benutzer

(en: **receiving DLS-user**)

Benutzer der DL-Dienste, der als Empfänger von DL-Benutzerdaten agiert

ANMERKUNG Ein Benutzer der DL-Dienste kann gleichzeitig sender und empfangender DLS-Benutzer sein.

3.3.30

sender DLS-Benutzer

(en: **sending DLS-user**)

Benutzer der DL-Dienste, der als Quelle von DL-Benutzerdaten agiert

3.3.31

Server

(en: **server**)

Objekt, das einem anderen Objekt (Client) Dienste bereitstellt

3.3.32

Dienst

(en: **service**)

Operation oder Funktion, die ein Objekt und/oder eine Objektklasse auf Aufforderung eines anderen Objekts und/oder einer anderen Objektklasse ausführt

3.3.33

Slave

(en: **slave**)

DL-Instanz, die nur nach Initiierung durch den vorausgehenden Slave oder Master Zugang zum Medium hat

3.3.34

Sync-Manager

(en: **Sync manager**)

Zusammenstellung von Steuerelementen zur Koordinierung des Zugriffs auf gleichzeitig verwendete Objekte

3.3.35

Sync-Manager-Kanal

(en: **Sync manager channel**)

einzelne Steuerelemente zur Koordinierung des Zugriffs auf gleichzeitig verwendete Objekte

3.3.36

Switch

(en: **switch**)

MAC-Bridge, wie in IEEE 802.1D definiert

– Leerseite –

English version

**Industrial communication networks -
Fieldbus specifications -
Part 3-12: Data-link layer service definition -
Type 12 elements
(IEC 61158-3-12:2010)**

Réseaux de communication industriels -
Spécifications des bus de terrain -
Partie 3-12: Définition des services de
couche liaison de données -
Éléments de Type 12
(CEI 61158-3-12:2010)

Industrielle Kommunikationsnetze -
Feldbusse -
Teil 3-12: Dienstfestlegungen des
Data Link Layer (Sicherungsschicht) -
Typ 12-Elemente
(IEC 61158-3-12:2010)

This European Standard was approved by CENELEC on 2012-03-28. 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, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

Foreword

The text of document 65C/604/FDIS, future edition 2 of IEC 61158-3-12, 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 61158-3-12:2012.

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) 2012-12-28
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2015-03-28

This document supersedes EN 61158-3-12:2008.

EN 61158-3-12:2012 includes the following significant technical change with respect to EN 61158-3-12:2008:
- editorial improvements.

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.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61158-3-12:2010 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/TR 61158-1	NOTE Harmonized as CLC/TR 61158-1.
IEC 61158-2	NOTE Harmonized as EN 61158-2.
IEC 61158-4-12	NOTE Harmonized as EN 61158-4-12.
IEC 61158-5-12	NOTE Harmonized as EN 61158-5-12.
IEC 61158-6-12	NOTE Harmonized as EN 61158-6-12.
IEC 61784-2	NOTE Harmonized as EN 61784-2.

CONTENTS

INTRODUCTION	5
1 Scope	6
1.1 Overview	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	8
3.3 Data-link service terms and definitions	9
3.4 Symbols and abbreviations	12
3.5 Common conventions	13
4 Data-link layer services and concepts	14
4.1 Operating principle	14
4.2 Topology	14
4.3 Data-link layer overview	15
4.4 Error detection overview	16
4.5 Parameter and process data handling introduction	16
4.6 Node reference model	16
4.7 Operation overview	17
4.8 Addressing	19
4.9 Slave classification	20
4.10 Structure of the communication layer in the slave	21
5 Communication services	22
5.1 Overview	22
5.2 Read services	23
5.3 Write services	25
5.4 Combined read/write services	27
5.5 Network services	31
5.6 Mailbox	32
6 Local interactions	37
6.1 Read local	37
6.2 Write local	37
6.3 Event local	38
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	40
Figure 1 – Mapping of logical data in an Ethernet frame consisting of a single Type 12 DLPDU	15
Figure 2 – Type 12 data-link reference model	17
Figure 3 – Type 12 segments in open mode	18
Figure 4 – Type 12 segment in direct mode	18
Figure 5 – Addressing mode overview	19
Figure 6 – Fieldbus memory management unit overview	20
Figure 7 – Layering of communication	21
Figure 8 – Flow of Type 12 service primitives	23

Figure 9 – Successful mailbox write sequence	33
Figure 10 – Successful mailbox read sequence.....	33
Table 1 – Auto-increment physical read (APRD)	23
Table 2 – Configured-address physical read (FPRD)	24
Table 3 – Broadcast read (BRD)	24
Table 4 – Logical read (LRD)	25
Table 5 – Auto-increment physical write (APWR)	25
Table 6 – Configured-address physical write (FPWR)	26
Table 7 – Broadcast write (BWR)	26
Table 8 – Logical write (LWR)	27
Table 9 – Auto-increment physical read/write (APRW)	28
Table 10 – Configured-address physical read/write (FPRW)	28
Table 11 – Broadcast read/write (BRW)	29
Table 12 – Logical read/write (LRW)	29
Table 13 – Auto-increment physical read / multiple write (ARMW)	30
Table 14 – Configured-address physical read / multiple write (FRMW)	31
Table 15 – Provide network variable (PNV)	31
Table 16 – Mailbox write	34
Table 17 – Mailbox read update	35
Table 18 – Mailbox read	36
Table 19 – Read local	37
Table 20 – Write local	37
Table 21 – Event local	38

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/TR 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.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-12: Data-link layer service definition – Type 12 elements

1 Scope

1.1 Overview

This part of IEC 61158 provides common elements for basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment. 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 defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 12 fieldbus data-link layer in terms of

- a) the primitive actions and events of the service;
- b) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take;
- c) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

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

- the Type 12 fieldbus application layer at the boundary between the application and data-link layers of the fieldbus reference model;
- systems management at the boundary between the data-link layer and systems management of the fieldbus reference model.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual data-link layer services suitable for time-critical communications, and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of data-link protocols for time-critical communications. A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols.

This specification may be used as the basis for formal DL-Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters, and
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of data-link entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfills the Type 12 data-link layer services defined in this standard.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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.

ISO/IEC 7498-1, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: Naming and addressing*

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

ISO/IEC 10731, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

IEEE 802.1D, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Media Access Control (MAC) Bridges*; available at <<http://www.ieee.org>>

3 Terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions

For the purposes of this document, the following terms, definitions, symbols, abbreviations and conventions apply.

3.1 Reference model terms and definitions

This standard is based in part on the concepts developed in ISO/IEC 7498-1 and ISO/IEC 7498-3 and makes use of the following terms defined therein.

3.1.1 DL-address	[7498-3]
3.1.2 DL-connectionless-mode transmission	[7498-1]
3.1.3 correspondent (N)-entities	[7498-1]
correspondent DL-entities (N=2)	
correspondent Ph-entities (N=1)	
3.1.4 DL-duplex-transmission	[7498-1]
3.1.5 (N)-entity	[7498-1]
DL-entity (N=2)	
Ph-entity (N=1)	
3.1.6 (N)-layer	[7498-1]
DL-layer (N=2)	
Ph-layer (N=1)	
3.1.7 layer-management	[7498-1]
3.1.8 peer-entities	[7498-1]
3.1.9 primitive name	[7498-3]
3.1.10 DL-protocol	[7498-1]
3.1.11 DL-protocol-data-unit	[7498-1]
3.1.12 DL-relay	[7498-1]