

DIN EN 61158-4-14

ICS 35.100.20; 35.160

Ersatz für
DIN EN 61158-4-14:2008-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 4-14: Protokollspezifikation des Data Link Layer
(Sicherheitsschicht) –
Typ 14-Elemente
(IEC 61158-4-14:2010);
Englische Fassung EN 61158-4-14:2012, nur auf CD-ROM**

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 4-14: Data-link layer protocol specification –
Type 14 elements
(IEC 61158-4-14:2010);
English version EN 61158-4-14:2012, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –
Spécifications de bus de terrain –
Partie 4-14: Spécification du protocole de couche de liaison de données –
Éléments de Type 14
(CEI 61158-4-14:2010);
Version anglaise EN 61158-4-14:2012, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 37 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 2013-01-01.

Für DIN EN 61158-4-14:2008-09 gilt eine Übergangsfrist bis zum 2015-03-28.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61158-400:2009-06.

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 61158-4-14 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 das Protokoll der Datensicherungsschicht von Typ 14 fest.

Erklärung zu Schutzrechten

Die Internationale Elektrotechnische Kommission macht darauf aufmerksam, dass ihr gegenüber erklärt wurde, dass die Übereinstimmung mit dem vorgesehenen Norm-Inhalt die Anwendung von Patenten erforderlich machen könnte. Nähere Informationen hierzu befinden sich in der „Introduction“.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass Bestandteile der vorliegenden Norm Gegenstand von weiteren Patentrechten sein können. Es liegt nicht im Verantwortungsbereich der DKE, einige oder alle dieser Patentrechte zu benennen.

Der Leser der vorliegenden Norm wird jedoch gebeten, ihm bekannte derartige Patentrechte der Geschäftsstelle mitzuteilen und entsprechende Informationen zur Verfügung zu stellen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-4-14:2008-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Stabilitätsdatum eingefügt;
- b) normative Verweisungen und Literaturhinweise auf den neuesten Stand gebracht;
- c) redaktionelle Verbesserungen;
- d) Festlegungen für CPF 3 geändert;
- e) Anforderungen für alle Konformitätsklassen auf den neuesten Stand gebracht;
- f) Anforderungen für alle Konformitätsdienste auf den neuesten Stand gebracht.

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 61158-4: 2005-05
 DIN EN 61158-4-14: 2008-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

3.4 Allgemeine Begriffe

ANMERKUNG Viele Definitionen gelten für mehr als einen Protokolltyp; sie werden nicht zwangsläufig von allen Protokolltypen verwendet.

3.4.1

Makrozyklus der Kommunikation (en: communication macrocycle)

Satz von grundlegenden Zyklen, der für eine konfigurierte Kommunikationsaktivität in einem Makro-Netzwerksegment erforderlich ist

3.4.2

Kommunikationsphase

(en: **communication phase**)

abgelaufener Teil eines Zyklus, gemessen von einem beliebigen festgelegten Ausgangspunkt

3.4.3

Kommunikationsplanung

(en: **communication scheduling**)

Algorithmen und Operationen für Datentransfers, die plangesteuert und wiederholt auftreten

3.4.4

zyklisch

(en: **cyclic**)

sich regelmäßig wiederholend

3.4.5

Daten-DLPDU

(en: **data DLPDU**)

DLPDU, die eine DLSDU von einem lokalen DLS-Benutzer an einen entfernten DLS-Benutzer überträgt

3.4.6

FB-Zielinstanz

(en: **destination FB Instance**)

FB-Instanz, die die festgelegten Parameter empfängt

3.4.7

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

3.4.8

DLSAP

(en: **DLSAP**)

eindeutiger Punkt, an dem eine einzelne DL-Instanz einer einzelnen Instanz auf höherer Schicht DL-Dienste bereitstellt

ANMERKUNG Diese von ISO/IEC 7498-1 abgeleitete Definition wird an dieser Stelle wiederholt, um den entscheidenden Unterschied zwischen DLSAPs und deren DL-Adressen besser verstehen zu können. (Siehe Bild 1.)

3.4.9

DL(SAP)-Adresse

(en: **DL(SAP)-address**)

entweder eine individuelle DLSAP-Adresse, die einen einzelnen DLSAP eines einzelnen DLS-Benutzers kennzeichnet, oder eine DL-Gruppenadresse, die möglicherweise mehrere DLSAPs jeweils eines einzelnen DLS-Benutzers kennzeichnet

ANMERKUNG Diese Terminologie wird gewählt, da ISO/IEC 7498-3 die Verwendung der Benennung „DLSAP-Adresse“ zur Bezeichnung von mehr als einem einzelnen DLSAP bei einem einzelnen DLS-Benutzer nicht zulässt.

3.4.10

(individuelle) DLSAP-Adresse

(en: **(individual) DLSAP-address**)

DL-Adresse, die nur einen DLSAP innerhalb des erweiterten Verbindungszweiges kennzeichnet

ANMERKUNG Eine einzelne DL-Instanz kann mehrere DLSAP-Adressen, die einem einzelnen DLSAP zugeordnet sind, besitzen.

3.4.11**erweiterter Verbindungszweig****(en: extended link)**

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

ANMERKUNG Ein erweiterter Verbindungszweig besteht möglicherweise aus nur einem einzelnen Verbindungszweig.

3.4.12**FCS-Fehler****(en: FCS error)**

Fehler, der auftritt, wenn der berechnete Wert der Blockprüfzeichenfolge nach Empfang aller Oktette in einer DLPDU nicht mit dem erwarteten Rest übereinstimmt

3.4.13**Rahmen****(en: frame)**

umgangssprachliches Synonym für DLPDU

3.4.14**DL-Gruppenadresse****(en: group DL-address)**

DL-Adresse, die möglicherweise mehr als einen DLSAP innerhalb des erweiterten Verbindungszweiges kennzeichnet. Eine einzelne DL-Instanz kann mehrere DL-Gruppenadressen, die einem einzelnen DLSAP zugeordnet sind, besitzen. Eine einzelne DL-Instanz kann auch eine einzelne DL-Gruppenadresse, die mehr als einem DLSAP zugeordnet ist, besitzen.

3.4.15**Mikrosegment****(en: micro segment)**

Teil eines Netzwerks, in dem eine besondere Planung implementiert ist

3.4.16**Mehrpunktverbindung****(en: multipoint connection)**

Verbindung von einem Knoten zu vielen Knoten

ANMERKUNG Durch Mehrpunktverbindungen kann der Datentransfer von einem einzelnen Publisher von vielen Subscriber-Knoten empfangen werden.

3.4.17**Knoten****(en: node)**

einzelne DL-Instanz, wie sie auf einem lokalen Verbindungszweig existiert

3.4.18**Abstand****(en: offset)**

Anzahl von Oktetten von einer besonders gekennzeichneten Position

3.4.19**Echtzeit****(en: real-time)**

Fähigkeit eines Systems, ein erforderliches Ergebnis in einer begrenzten Zeit bereitzustellen

3.4.20

Echtzeit-Kommunikation

(en: **real-time communication**)

Transfer von Daten in Echtzeit

3.4.21

Echtzeit-Ethernet

(en: **real-time Ethernet (RTE)**)

Netzwerk, das auf ISO/IEC 8802-3 basiert und Echtzeit-Kommunikation unterstützt

ANMERKUNG 1 Sofern die Echtzeit-Kommunikation nicht beeinträchtigt wird, können andere Kommunikationsarten unterstützt werden.

ANMERKUNG 2 Diese Definition bezieht sich auf ISO/IEC 8802-3, ist aber nicht darauf beschränkt. Sie könnte auch auf andere IEEE-802-Spezifikationen, z. B. IEEE 802.11, anwendbar sein.

3.4.22

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 sendender und empfangender DLS-Benutzer sein.

3.4.23

Plan

(en: **schedule**)

zeitliche Einteilung einer Menge von in Beziehung stehenden Operationen

3.4.24

Makrozyklus der Planung

(en: **scheduling macrocycle**)

Zeitintervall zur Implementierung eines spezifischen Plans

3.4.25

sendender DLS-Benutzer

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

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

3.4.26

Zeitabstand

(en: **time offset**)

Zeitunterschied zu einer besonders gekennzeichneten Zeit

English version

**Industrial communication networks -
Fieldbus specifications -
Part 4-14: Data-link layer protocol specification -
Type 14 elements
(IEC 61158-4-14:2010)**

Réseaux de communication industriels -
Spécifications de bus de terrain -
Partie 4-14: Spécification du protocole de
couche de liaison de données -
Éléments de Type 14
(CEI 61158-4-14:2010)

Industrielle Kommunikationsnetze -
Feldbusse -
Teil 4-14: Protokollspezifikation des
Data Link Layer (Sicherheitsschicht) -
Typ 14-Elemente
(IEC 61158-4-14:2010)

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/605/FDIS, future edition 2 of IEC 61158-4-14, 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 61158-4-14:2012.

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 61158-4-14:2008.

EN 61158-4-14:2012 includes the following significant technical changes with respect to EN 61158-4-14:2008:

- Provide stability date for the publication;
- Update the Normative references and Bibliography;
- Corrections of the edit error;
- Specification changes for CPF3;
 - update of the requirements for all conformance classes;
 - update of the requirements for all conformance services.

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 61158-4-14:2010 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 61158-3-14:2010	NOTE	Harmonized as EN 61158-3-14:2012 (not modified).
IEC 61158-6-14:2010	NOTE	Harmonized as EN 61158-6-14:2012 (not modified).
IEC 61784-2:2010	NOTE	Harmonized as EN 61784-2:2010 (not modified).

CONTENTS

INTRODUCTION	5
1 Scope	6
1.1 General	6
1.2 Specifications	6
1.3 Procedures	6
1.4 Applicability	6
1.5 Conformance	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations	7
3.1 Reference model terms and definitions	7
3.2 Service convention terms and definitions	9
3.3 ISO/IEC 8802-3 terms	10
3.4 Common terms and definitions	11
3.5 Symbols and abbreviations	14
4 Overview of the DL-protocol	15
4.1 General	15
4.2 Services provided by the DL	16
4.3 Structure of deterministic communication scheduling	17
5 Procedure of deterministic communication scheduling	18
5.1 Overview	18
5.2 State transitions	19
5.3 State table	20
5.4 Function descriptions	22
6 Structure and encoding of ECSME PDU	25
6.1 ECSME PDU structure	25
6.2 Encoding of ECSME packet	27
Bibliography	30
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	31
Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses	12
Figure 2 – Communication model	15
Figure 3 – Type 14 packet identifier	17
Figure 4 – Time-sharing communication scheduling	17
Figure 5 – State transitions of ECSME	19
Figure 6 – Format of NonPeriodicDataAnnunciation PDU	25
Figure 7 – Format of EndofNonPeriodicDataSending PDU	26
Figure 8 – Format of Type 14 PDU	27
Figure 9 – Format of Type 14 PDU for FRT application	27
Table 1 – ECSME state transitions	21
Table 2 – NonperiodicDataSendingSuc() description	22
Table 3 – NonperiodicDataAnnunciation() description	22

Table 4 – NonperiodicDataSending() description.....	22
Table 5 – NonperiodicDataSendingSuc() description.....	23
Table 6 – FirstNonperiodicDataSending() description.....	23
Table 7 – NonperiodicDataPriority() description.....	23
Table 8 – NonperiodicDataTimeEnough() description.....	23
Table 9 – NonperiodicDataSending() description.....	24
Table 10 – EndOfNonperiodicDataSending() description.....	24
Table 11 – IsDeviceConfigured() description	24
Table 12 – CountOffsetTime() description.....	24
Table 13 – DataSendingTiming() description	25
Table 14 – RecEndofNonPeriodicDataSending() description	25
Table 15 – NonPeriodicDataAnnunciation message encoding	28
Table 16 – EndofNonPeriodicDataSending message encoding	28
Table 17 – Type 14 DL-management Tag encoding	29
Table 18 – Type 14 message encoding	29
Table 19 – Type 14 message for FRT application encoding.....	29

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 data-link protocol provides the data-link service by making use of the services available from the physical 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 data-link entities (DLEs) 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:

- a) as a guide for implementors and designers;
- b) for use in the testing and procurement of equipment;
- c) as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;
- d) 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.

NOTE Use of some of the associated protocol types is restricted by their intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in Type combinations as specified explicitly in profile parts. Use of the various protocol types in other combinations may require permission from their respective intellectual-property-right holders.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning Type 14 elements and possibly other types given in subclause 5 as follows:

CN200410088676.7 [SP] Scheduling method with deterministic communication based on Ethernet

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

The holder of this patent right has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences 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 holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

[SP] Zhejiang SUPCON Technology Co., Ltd.
Dongqin FENG
Liuhe Road 309, Bingjiang District,
Hangzhou, 310053
China

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://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) 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.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 4-14: Data-link layer protocol specification – Type 14 elements

1 Scope

1.1 General

The data-link layer provides basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment.

This protocol provides communication opportunities to all participating data-link entities

- a) in a synchronously-starting cyclic manner, according to a pre-established schedule, and
- b) in a cyclic or acyclic asynchronous manner, as requested each cycle by each of those data-link entities.

Thus this protocol can be characterized as one which provides cyclic and acyclic access asynchronously but with a synchronous restart of each cycle.

1.2 Specifications

This standard specifies

- a) procedures for the timely transfer of data and control information from one data-link user entity to a peer user entity, and among the data-link entities forming the distributed data-link service provider;
- b) procedures for giving communications opportunities to all participating DL-entities, sequentially and in a cyclic manner for deterministic and synchronized transfer at cyclic intervals;
- c) procedures for giving communication opportunities available for time-critical data transmission together with non-time-critical data transmission without prejudice to the time-critical data transmission;
- d) procedures for giving cyclic and acyclic communication opportunities for time-critical data transmission with prioritized access;
- e) procedures for giving communication opportunities based on standard ISO/ IEC 8802-3 medium access control, with provisions for nodes to be added or removed during normal operation;
- f) the structure of the fieldbus DLPDUs used for the transfer of data and control information by the protocol of this standard, and their representation as physical interface data units.

1.3 Procedures

The procedures are defined in terms of

- a) the interactions between peer DL-entities (DLEs) through the exchange of fieldbus DLPDUs;
- b) the interactions between a DL-service (DLS) provider and a DLS-user in the same system through the exchange of DLS primitives;
- c) the interactions between a DLS-provider and a Ph-service provider in the same system through the exchange of Ph-service primitives.

1.4 Applicability

These procedures are applicable to instances of communication between systems which support time-critical communications services within the data-link layer of the OSI or fieldbus reference models, and which require the ability to interconnect in an open systems interconnection environment.