

DIN EN IEC 61158-4-4

ICS 35.100.20; 35.160

Ersatz für
DIN EN 61158-4-4:2015-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 4-4: Protokollspezifikation des Data-Link Layer
(Sicherungsschicht) – Typ 4-Elemente
(IEC 61158-4-4:2019);
Englische Fassung EN IEC 61158-4-4:2019, nur auf CD-ROM**

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 4-4: Data-link layer protocol specification – Type 4 elements
(IEC 61158-4-4:2019);
English version EN IEC 61158-4-4:2019, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 4-4: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de
type 4
(IEC 61158-4-4:2019);
Version anglaise EN IEC 61158-4-4:2019, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich für die von CENELEC am 2019-05-23 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-08-01.

Für DIN EN 61158-4-4:2015-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-05-23.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61158-400:2017-12.

Dieser Entwurf betrifft auch die Normen DIN EN IEC 61158-4-2:2020-08, DIN EN IEC 61158-4-3:2020-08, DIN EN IEC 61158-4-12:2020-08, DIN EN IEC 61158-4-19:2020-08, DIN EN IEC 61158-4-21:2020-08, DIN EN IEC 61158-4-24:2020-08 und DIN EN IEC 61158-4-25:2020-08.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Industrielle Kommunikation“ 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 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 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 IEC 61158-4-4 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt und Abschnitt 3 (außer Unterabschnitte 3.1, 3.2 und 3.4), 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

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 IEC 61158 legen eine Anzahl von Feldbus-Protokolltypen fest. Die vorliegende Norm legt das Protokoll des Data-Link Layer für die einzelnen Typen fest.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-4-4:2015-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) zusätzliche Benutzerparameter zu Diensten;
- b) zusätzliche Dienste zur Unterstützung von verteilten Objekten;
- c) zusätzliche sichere Dienste;
- d) weitere 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 61158-4: 2005-05
DIN EN 61158-4-4: 2008-09, 2015-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Auszugsweise Übersetzung

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

EINLEITUNG

Dieses Dokument gehört zu einer Normenreihe, die zur Erleichterung der Verbindung von Komponenten von Automatisierungssystemen erstellt wurde. Es ist mit anderen Normen der Reihe verbunden, wie durch das in IEC 61158-1 beschriebene „dreischichtige“ Feldbus-Referenzmodell definiert.

Das Datenverbindungsprotokoll stellt den Datenverbindungsdienst bereit, indem es die Dienste nutzt, die in der physikalischen Schicht verfügbar sind. Das vorrangige Ziel dieses Dokuments ist es, eine Reihe von Regeln für die Kommunikation zu erstellen, die sich auf die Verfahren beziehen, die von den Peer Data-Link Entities (DLE) zum Zeitpunkt der Kommunikation durchzuführen sind. Diese Regeln für die Kommunikation sollen eine stabile Grundlage für die Weiterentwicklung bilden, damit sie einer Vielzahl von Zwecken dienen können:

- a) als Leitfaden für Implementierer und Konstrukteure;
- b) zur Verwendung bei der Prüfung und Beschaffung von Ausrüstung;
- c) als Teil einer Vereinbarung über die Zulassung von Systemen in der offenen Systemumgebung;
- d) als eine Erweiterung des Verständnisses von zeitkritischer Kommunikation innerhalb der OSI.

Dieses Dokument befasst sich insbesondere mit der Kommunikation und dem Zusammenwirken von Sensoren, Effektoren und anderen Automatisierungsgeräten. Durch die Verwendung dieses Dokuments zusammen mit anderen Normen, die innerhalb der OSI- oder Feldbus-Referenzmodelle vorhanden sind, können andernfalls inkompatible Systeme in beliebiger Kombination zusammenarbeiten.

1 Anwendungsbereich

1.1 Allgemeines

Der Data-Link Layer stellt grundlegende zeitkritische Messaging-Kommunikationen zwischen Geräten in einem Automatisierungsumfeld bereit.

Dieses Protokoll stellt Mittel zum Verbinden von Geräten mittels eines partiellen Maschennetzwerks bereit, so dass die meisten Ausfälle einer Verbindung zwischen zwei Geräten umgangen werden können. Bei einer gängigen Vorgehensweise werden die Geräte auf nicht redundante, hierarchische Weise verbunden, was die Anwendungsbedürfnisse widerspiegelt.

1.2 Spezifikationen

Dieses Dokument legt fest:

- a) Verfahren für den rechtzeitigen Transfer von Daten und Steuerinformationen von einer Data-Link-Benutzerinstanz zu einer Peer-Benutzerinstanz und zwischen den Data-Link-Instanzen, die den verteilten Data-Link-Dienstanbieter bilden;
- b) die Struktur der Feldbus-DLPDUs, die für den Transfer von Daten und Steuerinformationen durch das Protokoll dieses Dokuments verwendet werden, und deren Darstellung als physische Schnittstelleneinheiten.

1.3 Verfahren

Die Verfahren sind definiert hinsichtlich:

- a) der Interaktionen zwischen Peer-DL-Instanzen (DLEs, DL-entities) über den Austausch von Feldbus-DLPDUs;
- b) der Interaktionen zwischen einem DL-Dienst-(DLS, DL-service) Anbieter und einem DLS-Benutzer in demselben System über den Austausch von DLS-Primitiven;
- c) der Interaktionen zwischen einem DLS-Anbieter und einem Ph-Dienstanbieter in demselben System über den Austausch von Ph-Dienstprimitiven.

1.4 Anwendbarkeit

Diese Verfahren sind anwendbar auf Kommunikationsvorgänge zwischen Systemen, die zeitkritische Kommunikationsdienste innerhalb des Data-Link Layer des OSI- oder Feldbus-Referenzmodells unterstützen und die die Fähigkeit des Durchverbindens in einem Umfeld der Kommunikation offener Systeme erfordern.

Profile stellen eine einfache multiattributive Einrichtung zum Zusammenfassen des Vermögens einer Implementierung bereit und somit deren Anwendbarkeit auf verschiedene zeitkritische Kommunikationsanforderungen.

1.5 Konformität

Dieses Dokument legt außerdem Konformitätsanforderungen für Systeme fest, die diese Verfahren umsetzen. Dieses Dokument enthält keine Prüfungen zum Darlegen der Erfüllung solcher Anforderungen.

3 Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Vereinbarungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Symbole, Abkürzungen und Vereinbarungen.

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>

3.3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.3.1

Rundsende-Knotenadresse

(en: broadcast-node-address)

Adresse, die zum Senden von Rundsendungen an alle DLEs auf einem Verbindungszweig verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Alle DLEs auf einem Verbindungszweig empfangen alle DLPDUs, wobei die erste Knotenadresse mit der Rundsende-Knotenadresse übereinstimmt. Derartige DLPDUs sind immer unbestätigt und ihr Empfang wird niemals quittiert. Der Wert einer Rundsende-Knotenadresse ist 126.

3.3.2

DL-Zielroute

(en: destination-DL-route)

enthält eine Folge von DL-Route-Elementen, die den vollständigen Verbindungsweg zum Ziel beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies schließt sowohl den Ziel-DLSAP als auch einen für den Ziel-DLS-Benutzer aussagefähigen lokalen Bestandteil ein.

3.3.3

L-Route

(en: DL-route)

Kombination aus einer DL-Zielroute und einer DL-Quellroute

3.3.4

DL-Route-Element

(en: DL-route-element)

Oktett, das eine Knotenadresse oder eine von dem DLS-Benutzer verwendete Adresse enthält

3.3.5

DLSAP

(en: DLSAP)

eindeutiger Punkt, an dem eine einzelne DL-Instanz an eine einzelne Instanz einer höheren Schicht DL-Dienste bereitstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese von ISO/IEC 7498-1 abgeleitete Definition wird hier wiederholt, um den entscheidenden Unterschied zwischen DLSAPs und deren DL-Adressen besser verstehen zu können.

3.3.6

DL(SAP)-Adresse

(en: DL(SAP)-address)

individuelle DLSAP-Adresse, die einen einzelnen DLSAP eines einzelnen DLS-Benutzers kennzeichnet

3.3.7

(individuelle) DLSAP-Adresse

(en: (individual) DLSAP-address)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine einzelne DL-Instanz darf mehrere DLSAP-Adressen, die einem einzelnen DLSAP zugeordnet sind, aufweisen.

3.3.8

Rahmen

(en: frame)

umgangssprachliches Synonym für DLPDU

3.3.9

IP-Netz-ID

(en: IPNetID)

Kennzeichnung eines eindeutigen IP-Netzwerks

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine IP-Netz-ID wird in eine IP-Adresse und eine UDP-Portnummer übersetzt.

3.3.10

IP-Netz-Tabelle

(en: IPNetTable)

Definition der Beziehung zwischen IP-Netz-ID, IP-Adresse, UDP-Portnummer und Router-Knotenadresse, wobei die IP-Netz-ID als Index in der Tabelle verwendet wird

3.3.11

IP-Bereichsnetz

(en: IP Range net)

Definition der Verwendung des IP-Netzwerks für den lokalen Zugriff, wobei auf Knoten direkt über dasselbe Subnetz, in dem sich der Client befindet, oder über einen lokalen Router zugegriffen werden kann, sofern die Subnetze im lokalen Router konfiguriert sind

3.3.12**lokaler Verbindungszweig**

(en: local link)

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

3.3.13**unbestätigte Knotenadresse**

(en: no-Confirm-Node-address)

Adresse, die dazu verwendet wird, anzuzeigen, dass eine Anforderung oder eine Antwort unbestätigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert einer unbestätigten Knotenadresse ist 0.

3.3.14**Knoten**

(en: node)

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

3.3.15**Knotenadresse**

(en: node-address)

Adresse, die eine DLE auf einem Verbindungszweig eindeutig kennzeichnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wert einer Knotenadresse kann im Bereich von 0 bis 127 liegen. Die Werte 0, 126 und 127 sind für besondere Zwecke reserviert.

3.3.16**Normalklassengerät**

(en: normal class device)

Gerät, das auf Anforderungen von anderen Normalklassengeräten antwortet und Übertragungen einleitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein derartiges Gerät kann als Server (Beantworter) und als Client (Anforderer) agieren – dies wird auch als Peer bezeichnet.

3.3.17**Typ 4-Route**

(en: Type 4-route)

Route, die eine Folge von Typ 4-Route-Elementen enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Typ 4-Route ist als eine kodierte DL-Route definiert, mit einem der bei der Übertragung der DLPDU auf dem Verbindungszweig verwendeten Formate. Das Format der Typ 4-Route kann „Einfach“, „Erweitert“, „Komplex“, „Unmittelbar“ oder „IP“ sein.

3.3.18**Typ-4-Route-Element**

(en: Type 4-route-element)

Oktett, das ein DL-Route-Element von 7 Bit oder die verbleibende Routenlänge sowie einen 1 Bit langen Quellkennzeichner bzw. Zielkennzeichner enthält

3.3.19**empfangender DLS-Benutzer**

(en: receiving DLS-user)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Benutzer der DL-Dienste kann gleichzeitig sendender und empfangender DLS-Benutzer sein.

3.3.20

sendender DLS-Benutzer

(en: sending DLS-user)

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

3.3.21

Dienst-Knotenadresse

(en: service-node-address)

Adresse, die ausschließlich für Dienstzwecke reserviert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Alle DLEs auf einem Verbindungszweig empfangen alle DLPDUs wobei die erste Knotenadresse mit der Dienst-Knotenadresse übereinstimmt. Derartige DLPDUs können bestätigt oder unbestätigt sein und ihr Empfang wird entweder quittiert oder nicht quittiert. Die Dienst-Knotenadresse kann auf Verbindungszweigen mit nur zwei DLEs – der anfordernden Normalklassen-DLE und der antwortenden Einfachklassen- oder Normalklassen-DLE – verwendet werden. Der Wert der Dienst-Knotenadresse ist 127.

3.3.22

Einfachklassengerät

(en: simple class device)

Gerät, das auf Anforderungen von Normalklassengeräten antwortet und nur als Server oder als Beantworter agieren kann

3.3.23

DL-Quellroute

(en: source-DL-route)

Route, die eine Folge von DL-Route-Elementen enthält, die den vollständigen Verbindungsweg zurück zur Quelle beschreibt

3.3.24

UDP-Portnummer

(en: UDP port number)

Portnummer, von der ein Server Anforderungen empfangen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die UDP-Portnummer ist 34378 für einen normalen UDP-Port. Die UDP-Portnummer ist 34379 für einen sicheren UDP-Port.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese UDP-Portnummern sind durch die IANA (en: Internet Assigned Numbers Authority) eingetragen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es gibt zwei verschiedene UDP-Portnummern: normaler UDP-Port und sicherer UDP-Port.

3.3.25

UDP-Bereichsnetz

(en: UDP range net)

Definition der Verwendung des IP-Netzwerks für den Fernzugriff, wenn auf einen Knoten nicht direkt über dasselbe Subnetz, in dem sich der Client befindet, zugegriffen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die IP-Netz-Tabelle enthält die IP-Adresse eines NAT-Routers, und der Zugriff auf den Knoten erfolgt durch diesen NAT-Router.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der NAT-Router muss eine Tabelle enthalten, deren Hilfe die UDP-Portnummer in die eigentliche IP-Adresse des Serverknotens und die UDP-Portnummer übersetzt wird.

3.3.26

virtuelles Token für den Zugriff auf den Verbindungszweig

(en: virtual link-access token)

Grundlage für das System für den Zugriff auf den Verbindungszweig

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Token wird als „virtuell“ bezeichnet, da es nicht explizit von einer Normalklassen-DLE zur nächsten gesendet, sondern implizit weitergegeben wird, während der Verbindungszweig inaktiv ist.

English Version

**Industrial communication networks - Fieldbus specifications -
Part 4-4: Data-link layer protocol specification - Type 4 elements
(IEC 61158-4-4:2019)**

Réseaux de communication industriels - Spécifications des
bus de terrain - Partie 4-4: Spécification du protocole de la
couche liaison de données - Eléments de type 4
(IEC 61158-4-4:2019)

Industrielle Kommunikationsnetze - Feldbusse -
Teil 4-4: Protokollspezifikation des Data-Link Layer
(Sicherheitsschicht) - Typ 4-Elemente
(IEC 61158-4-4:2019)

This European Standard was approved by CENELEC on 2019-05-23. 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, 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 Brussels

European foreword

The text of document 65C/946/FDIS, future edition 3 of IEC 61158-4-4, 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 IEC 61158-4-4:2019.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national level by (dop) 2020-02-23
publication of an identical national standard or by endorsement
- latest date by which the national standards conflicting with the (dow) 2022-05-23
document have to be withdrawn

This document supersedes EN 61158-4-4:2014.

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 61158-4-4:2019 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 61158-1:2019	NOTE	Harmonized as EN IEC 61158-1:2019 (not modified).
IEC 61158-2:2014	NOTE	Harmonized as EN 61158-2:2014 (not modified).
IEC 61158-3-4:2019	NOTE	Harmonized as EN IEC 61158-3-4:2019 (not modified).
IEC 61158-5-4:2019	NOTE	Harmonized as EN IEC 61158-5-4:2019 (not modified).
IEC 61784-1:2019	NOTE	Harmonized as EN IEC 61784-1:2019 (not modified).
IEC 61784-2:2019	NOTE	Harmonized as EN IEC 61784-2:2019 (not modified).

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>
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 10731	-	Information technology - Open Systems-Interconnection - Basic Reference Model - Conventions for the definition of OSI services		-

CONTENTS

European foreword	2
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	3
INTRODUCTION	6
1 Scope.....	7
1.1 General	7
1.2 Specifications.....	7
1.3 Procedures.....	7
1.4 Applicability	7
1.5 Conformance	7
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations	8
3.1 Reference model terms and definitions	8
3.2 Service convention terms and definitions	10
3.3 Terms and definitions	11
3.4 Symbols and abbreviations.....	14
4 Data Link Protocol Definition	14
4.1 Overview of the DL-protocol	14
4.2 General structure and encoding of PhIDUs and DLPDUs, and related elements of procedure.....	25
4.3 DLPDU-specific structure, encoding and elements of procedure.....	32
4.4 DL-service elements of procedure.....	36
4.5 Route mechanism.....	39
4.6 Link-access system.....	42
4.7 Local variables, counters and queues	42
Bibliography	45
Figure 1 – Relationship of PhE, DLE and DLS-user.....	15
Figure 2 – DLE state diagram for confirmed and unconfirmed, unacknowledged DLPDUs	17
Figure 3 – DLE state diagram for confirmed acknowledged DLPDUs	18
Figure 4 – DLE state diagram for unconfirmed acknowledged DLPDUs	19
Figure 5 – Full duplex DLE receive state diagram.....	20
Figure 6 – Full duplex DLE transmit state diagram	20
Figure 7 – Link access example	23
Figure 8 – Simple Type 4-route format.....	28
Figure 9 – Extended Type 4-route format.....	28
Figure 10 – Complex Type 4-route format.....	29
Figure 11 – Immediate Type 4-route format	29
Figure 12 – IP Type 4-route format.....	30
Figure 13 – Control-status format.....	31
Figure 14 – Data-field-format.....	31
Figure 15 – Source / destination designator	40
Figure 16 – Simple Type 4-route generation	40
Figure 17 – Extended Type 4-route generation.....	40

Figure 18 – Complex and IP Type 4-route generation	41
Figure 19 – Simple DL-route generation	41
Figure 20 – Extended DL-route generation	41
Figure 21 – Complex and IP DL-route generation	42
Table 1 – Summary structure of DLPDUs	32
Table 2 – Structure of confirmed DLPDUs	33
Table 3 – Structure of unconfirmed DLPDUs	34
Table 4 – Structure of acknowledge DLPDU.....	35
Table 5 – Structure of immediate-reply DLPDU	35

INTRODUCTION

This document 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 document 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 document is concerned, in particular, with the communication and interworking of sensors, effectors and other automation devices. By using this document 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 4-4: Data-link layer protocol specification – Type 4 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 a means of connecting devices through a partial mesh network, such that most failures of an interconnection between two devices can be circumvented. In common practice the devices are interconnected in a non-redundant hierarchical manner reflecting application needs

1.2 Specifications

This document 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) the structure of the fieldbus DLPDUs used for the transfer of data and control information by the protocol of this document, 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.

Profiles provide a simple multi-attribute means of summarizing an implementation's capabilities, and thus its applicability to various time-critical communications needs.

1.5 Conformance

This document also specifies conformance requirements for systems implementing these procedures. This document does not contain tests to demonstrate compliance with such requirements.

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.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

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

3 Terms, definitions, symbols and abbreviations

For the purposes of this document, the following terms, definitions, symbols and abbreviations 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>

3.1 Reference model terms and definitions

This document 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	called-DL-address	[7498-3]
3.1.2	calling-DL-address	[7498-3]
3.1.3	centralized multi-end-point-connection	[7498-1]
3.1.4	correspondent (N)-entities correspondent DL-entities (N=2) correspondent Ph-entities (N=1)	[7498-1]
3.1.5	demultiplexing	[7498-1]
3.1.6	DL-address	[7498-3]
3.1.7	DL-address-mapping	[7498-1]
3.1.8	DL-connection	[7498-1]
3.1.9	DL-connection-end-point	[7498-1]
3.1.10	DL-connection-end-point-identifier	[7498-1]
3.1.11	DL-connection-mode transmission	[7498-1]
3.1.12	DL-connectionless-mode transmission	[7498-1]
3.1.13	DL-data-sink	[7498-1]