DIN EN IEC 61158-3-21

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

Ersatz für
DIN EN 61158-3-21:2013-01
Siehe Anwendungsbeginn

Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse – Teil 3-21: Dienstfestlegungen des Data-Link Layer (Sicherungsschicht) – Typ 21-Elemente (IEC 61158-3-21:2019); Englische Fassung EN IEC 61158-3-21:2019, nur auf CD-ROM

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 3-21: Data-link layer service definition – Type 21 elements
(IEC 61158-3-21:2019);
English version EN IEC 61158-3-21:2019, only on CD-ROM

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 3-21: Définition des services de couche liaison de données – Eléments de Type 21
(IEC 61158-3-21:2019);
Version anglaise EN IEC 61158-3-21:2019, seulement en CD-ROM

Gesamtumfang 54 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-05-29 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-06-01.

Für DIN EN 61158-3-21:2013-01 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-05-29.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61158-300:2017-12.

Dieser Entwurf betrifft auch die Normen DIN EN 61158-3-2:2020-06, DIN EN IEC 61158-3-4:2020-06, DIN EN IEC 61158-3-12:2020-06, DIN EN IEC 61158-3-19:2020-06 und DIN EN IEC 61158-3-25:2020-06.

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.

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 61158-3-21:2019 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt und Unterabschnitte 3.3 und 3.4, die die Begriffe festlegen, 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.

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 die Dienste fest, die durch die Data-Link Layer der einzelnen Typen zur Verfügung gestellt werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61158-3-21:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) k Control Message Type hinzugefügt;

b) diverse redaktionelle Korrekturen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61158-3-21: 2013-01

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

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 ist Teil einer Reihe, die entwickelt wurde, um die Zusammenschaltung von Komponenten eines Automatisierungssystems zu erleichtern. Es steht im Zusammenhang mit den anderen Normen der Reihe, wie sie durch das in IEC 61158-1 beschriebene „Drei-Layer“ Feldbus-Referenzmodell definiert sind.

In der gesamten Reihe von Feldbusnormen bezieht sich der Begriff „Service“ auf die abstrakte Fähigkeit, die eine Schicht des OSI-Basisreferenzmodells der unmittelbar darüber liegenden Schicht bietet. Demzufolge ist der in diesem Dokument definierte Dienst des Data-Link Layer ein konzeptioneller Architekturdienst, unabhängig vom Administrativen- und Implementierungsbereich.

1 Anwendungsbereich

1.1 Überblick

Dieser Teil von IEC 61158 legt die allgemeinen Elemente für grundlegende zeitkritische Messaging-Kommunikationen zwischen Geräten in einem Automatisierungsumfeld fest. Der Begriff „zeitkritisch“ bedeutet in diesem Kontext die priorisierte kollisionsfreie, zeitdeterministische Vollduplex-Kommunikation, wovon eine oder mehrere festgelegte Aktionen mit einem gewissen definierten Sicherheitsgrad abzuschließen sind. Das Nichtabschließen festgelegter Aktionen in der benötigten Zeit riskiert den Ausfall der Anwendungen, die die Aktionen anfordern, zusammen mit einem begleitenden Risiko für Betriebsmittel, die Anlage und möglicherweise Menschenleben.

Diese Internationale Norm definiert auf abstrakte Art und Weise den nach außen erkennbaren Dienst, der durch die Typ-21-Data-Link Layer bereitgestellt wird, hinsichtlich:

a) der Aktivitäten und Ereignisse des Dienstprimitivs;

b) der Parameter, die jeder Aktivität und jedem Ereignis der Dienstprimitive zugeordnet sind, und der Form, die sie annehmen; und

c) des Zusammenhangs zwischen diesen Aktionen und Ereignissen und ihrer gültigen Sequenzen.

Der Zweck dieses Dokuments ist es, die Dienste zu definieren, die bereitgestellt werden an:

– die Typ-21-Anwendungsschicht an der Grenze zwischen der Anwendung und DLL des Feldbus-Referenzmodells;

– das Systemmanagement an der Grenze zwischen der DLL und Systemmanagement des Feldbus-Referenzmodells.

1.2 Spezifikationen

Das wesentliche Ziel dieses Dokuments ist es, die Merkmale konzeptioneller DLL-Dienste, die für zeitkritische Kommunikation geeignet sind, festzulegen und somit das OSI-Basisreferenzmodell beim Lenken der Entwicklung von Data-Link-Protokollen für zeitkritische Kommunikation zu ergänzen. Ein Nebenziel ist es, Migrationspfade von zuvor bestehenden industriellen Kommunikationsprotokollen bereitzustellen.

Dieses Dokument darf als Basis für formale Data-Link-Programmierschnittstellen verwendet werden. Nichtsdestotrotz handelt es sich nicht um eine formale Programmierschnittstelle und eine solche Schnittstelle muss Fragen hinsichtlich der Implementierung, die nicht durch dieses Dokument abgedeckt sind, behandeln, einschließlich:

a) der Größen und Oktett-Anordnung verschiedener Multi-Oktett-Dienstparameter;

b) der Korrelation gepaarter Primitive für Anfrage und Bestätigung oder Anzeige und Antwort.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

1.3 Konformität

Dieses Dokument legt keine individuellen Implementierungen oder Produkte fest, noch werden die Implementierungen von Data-Link-Instanzen in industriellen Automatisierungssystemen beschränkt.

Es gibt keine Betriebsmittelkonformität dieses Data-Link-Layer-Dienstdefinitionsdokument betreffend. Stattdessen wird Konformität durch Implementierung des entsprechenden Data-Link-Protokolls, das die in diesem Dokument definierten Typ-21-DLL-Dienste erfüllt, erreicht.

3.3 Allgemeine Begriffe für Data-Link-Dienste

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Viele Definitionen treffen auf mehr als einen Protokoll-Typ zu; sie werden nicht zwangsweise von allen Protokoll-Typen verwendet.

3.3.1
aktives Netzwerk
(en: active network)
Netzwerk, in dem die Datenübertragung zwischen nicht direkt verbundenen Geräten von aktiven Elementen in den zwischengelagerten Geräten abhängt, die die Verbindung herstellen

[QUELLE: IEC 61918, 3.1.3]

3.3.2
DL-Segment
(en: DL-segment)
Verbindungszweig
(en: link)
lokaler Verbindungszweig
(en: local link)
einzelnes Subnetzwerk der Data-Link Layer (DL-Subnetzwerk), in dem alle angeschlossenen Instanzen der Data-Link Layer (DLE) direkt, ohne zwischengeschaltete DL-Weitergabe, kommunizieren dürfen, solange alle diese an einem Kommunikationsvorgang teilnehmenden DLE während der Dauer(n) der Kommunikationsversuche gleichzeitig auf das DL-Subnetzwerk reagieren können

3.3.3
Zugangspunkt zu Diensten der Data-Link Layer
DLSAP
(en: data-link service access point; DLSAP)
eindeutiger Punkt, an dem eine einzelne DLE an eine einzelne Instanz einer höheren Schicht DL-Dienste bereitstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Definition abgeleitet aus ISO/IEC 7498-1:1994, Abschnitt 5.

3.3.4
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 DLSAP, jeweils eines einzelnen DLS-Benutzers, kennzeichnet

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Terminologie wurde gewählt, da ISO/IEC 7498-3 die Verwendung des Begriffs „DLSAP-Adresse“ zur Bezeichnung von mehr als einem einzelnen DLSAP bei einem einzelnen DLS-Benutzer nicht zulässt.

3.3.5
(individuelle) DLSAP-Adresse
(en: (individual) DLSAP-address)
DL-Adresse, die nur einen DLSAP innerhalb des erweiterten Verbindungszweigs kennzeichnet

AVA Documents
Document Sharing Hub

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

3.3.6
Adresse des Verbindungsendpunktes der Data-Link Layer
DLCEP-Adresse
(en: Data-link connection endpoint address; DLCEP-address)
DL-Adresse, entweder kennzeichnend:

a) einen DL-Verbindungsendpunkt eines Peers;

b) einen DL-Verbindungsendpunkt mehrerer Peer-Publisher und implizit den entsprechenden Satz von Verbindungsendpunkten der DL-Subscriber, wobei jeder DL-Verbindungsendpunkt innerhalb eines eindeutigen DLSAP vorhanden ist und einer entsprechenden eindeutigen DLSAP-Adresse zugeordnet ist.

3.3.7
DL-Instanz-Bezeichner
(en: DL–entity identifier)
Adresse, die die (einzelne) DLE kennzeichnet, die einem einzelnen Gerät auf einem lokalen Verbindungszweig zugeordnet ist

3.3.8
Gerät
(en: device)
einzelne DLE, wie sie auf einem lokalen Verbindungszweig existiert

3.3.9
Endstation
(en: end-station)
an ein Netzwerk angeschlossenes System, das eine erste Quelle oder ein letztes Ziel von MAC-Rahmen, die über dieses Netzwerk übertragen werden, ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Aus der Sicht des Netzwerks ist ein Router der Netzwerkschicht eine Endstation. Ein Switch stellt in seiner Funktion der Weiterleitung von MAC-Rahmen von einem Verbindungszweig an einen anderen keine Endstation dar.

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.5]

3.3.10
Rahmen
(en: frame)
Datenübertragungseinheit auf einer auf ISO/IEC/IEEE 8802-3 basierenden MAC (en: Media Access Control), die eine Protokolldateneinheit (PDU) zwischen MAC-Dienstbenutzern übermittelt

[QUELLE: IEEE 802.1Q-2011]

3.3.11
Fehler der Blockprüfzeichenfolge (BPF)
(en: frame check sequence (FCS) error)
Fehler, der auftritt, wenn der berechnete Wert der Blockprüfzeichenfolge nach Empfang aller Oktette in einer Protokolldateneinheit auf der DLL (en: data link protocol data unit, DLPDU) nicht mit dem erwarteten Rest übereinstimmt

3.3.12
lineare Topologie
(en: linear topology)
Topologie, in der die Knoten hintereinander geschaltet sind, wobei zwei Knoten lediglich mit einem weiteren Knoten verbunden sind und alle anderen Knoten mit zwei weiteren Knoten verbunden sind (d. h. in Form einer Linie verbunden)

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Topologie entspricht der eines offenen Rings.

[QUELLE: IEC 61918, 3.1.51]

3.3.13
Verbindungszweig
(en: link)
Übertragungsweg zwischen zwei benachbarten Knoten

[QUELLE: abgeleitet von ISO/IEC 11801]

3.3.14
Netzwerkmanagement
(en: network management)
Verwaltungsfunktionen und -dienste, die die Netzwerkinitialisierung, Konfiguration und Fehlerbehandlung durchführen

3.3.15
Knoten
(en: node)
Netzwerkinstanz, die mit einem oder mehreren Verbindungszweigen verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Knoten kann entweder ein Switch, eine Endstation oder eine RTE-Endstation sein.

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.17]

3.3.16
Paket
(en: packet)
logische Gruppierung von Informationen, die zur Beschreibung einer Dateneinheit auf einer beliebigen Schicht verwendet wird, um die Benutzerdaten der höheren Schicht an die entsprechende Peer-Schicht zu übermitteln

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Sinne des OSI-Referenzmodells entspricht ein Paket auf jeder Schicht der PDU. Ein Data-Link-Layer-Paket ist ein Rahmen.

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.18]

3.3.17
Protokoll
(en: protocol)
Vereinbarung bezüglich Datenformate, Zeitabfolgen und Fehlerkorrektur für Datenaustausch in Kommunikationssystemen

3.3.18
Echtzeit
(en: real-time)
Fähigkeit eines Systems, ein erforderliches Ergebnis in einer begrenzten Zeit bereitzustellen

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.19]

3.3.19
Echtzeit-Kommunikation
(en: real-time communication)
Übertragung von Daten in Echtzeit

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.20]

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

3.3.20
Echtzeit-Ethernet
(en: real-time Ethernet) (RTE)
Netzwerk, das auf ISO/IEC/IEEE 8802-3 oder IEEE 802.3 basiert und Echtzeit-Kommunikation umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Sofern die Echtzeit-Kommunikation nicht beeinträchtigt wird, können andere Kommunikationsarten unterstützt werden.

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

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.21]

3.3.21
Ring
(en: ring)
aktives Netzwerk, bei dem jeder Knoten in Reihe mit zwei anderen Knoten verbunden ist

[QUELLE: IEC 61918, 3.1.71]

3.3.22
RTE-Endgerät
(en: RTE end device)
Gerät mit mindestens einer RTE-Endstation

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.26]

3.3.23
RTE-Endstation
(en: RTE end-station)
Endstation mit RTE-Funktion

[QUELLE: IEC 61784-2, 3.1.27]

3.4 Zusätzliche spezielle Definitionen für Typ-21-Data-Link

3.4.1
eindeutige Geräte-Identifikation
(en: device unique identification)
eindeutige 8-Oktett-Identifikation zur Identifizierung eines Typ-21-Geräts in einem Netzwerk, wobei diese ID eine Kombination aus einer MAC-Adresse mit 6 Oktetten nach ISO/IEC/IEEE 8802-3 und einer DL-Adresse mit 2 Oktetten ist

3.4.2
R-Port
(en: R-port)
Port in einem Kommunikationsgerät, das Teil einer ringförmigen Struktur ist

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN IEC 61158-3-21

June 2019

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

Supersedes EN 61158-3-21:2012

English Version

Industrial communication networks - Fieldbus specifications - Part 3-21: Data-link layer service definition - Type 21 elements (IEC 61158-3-21:2019)

Réseaux de communication industriels - Spécifications des bus de terrain - Partie 3-21: Définition des services de couche liaison de données - Eléments de Type 21 (IEC 61158-3-21:2019)

Industrielle Kommunikationsnetze - Feldbusse - Teil 3-21: Dienstfestlegungen des Data-Link Layer (Sicherungsschicht) - Typ 21-Elemente (IEC 61158-3-21:2019)

This European Standard was approved by CENELEC on 2019-05-29. 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

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

European foreword

The text of document 65C/945/FDIS, future edition 2 of IEC 61158-3-21, 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 61158-3-21:2019.

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) 2020-02-29
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2022-05-29

This document supersedes EN 61158-3-21:2012.

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 61158-3-21:2019 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 61158-5-21:2019	NOTE Harmonized as EN IEC 61158-5-21:2019 (not modified)
IEC 61784-2:2019	NOTE Harmonized as EN IEC 61784-2:2019 (not modified)
IEC 61918:2018	NOTE Harmonized as EN IEC 61918:2018 (not modified)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

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.

Publication	Year	Title	EN/HD	Year
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		-
ISO/IEC/IEEE 8802-3	-	Standard for Ethernet	-	-

Documents
Document Sharing Hub

CONTENTS

Foreword 2
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications 3
INTRODUCTION 7
1 Scope 8
1.1 Overview 8
1.2 Specifications 8
1.3 Conformance 8
2 Normative references 9
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations, and conventions 9
3.1 Reference model terms and definitions 9
3.2 Service convention terms and definitions 11
3.3 Common data-link service terms and definitions 12
3.4 Additional Type 21 data-link specific definitions 15
3.5 Common symbols and abbreviations 15
3.6 Additional Type 21 symbols and abbreviations 16
3.7 Common conventions 16
3.8 Additional Type 21 conventions 17
4 Data-link layer services and concepts 17
4.1 General 17
4.1.1 Overview 17
4.1.2 Overview of full duplex flow control 17
4.1.3 Types and classes of DL-layer service 18
4.2 Detailed description of the data service 21
4.2.1 General 21
4.2.2 Sequence of primitives 21
4.2.3 Transmit/receive data 22
4.3 Detailed description of the sporadic data service 23
4.3.1 General 23
4.3.2 Sequence of Primitive 24
4.3.3 Transmit/receive sporadic data 24
4.4 Detailed description of network control message service 25
4.4.1 General 25
4.4.2 Sequence of Primitives 25
4.4.3 Transmit/receive network control message 25
5 Data-link management services 28
5.1 General 28
5.2 Data link management service (DLMS) facilities 28
5.3 Data link management service (DLMS) 28
5.3.1 Overview 28
5.3.2 Reset 28
5.3.3 Set-value 29
5.3.4 Get-value 29
5.3.5 SAP-allocation 29
5.3.6 SAP-deallocation 29

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

5.3.7 Get-SAP information 29
5.3.8 Get-diagnostic-information 29
5.3.9 Event 29
5.3.10 Get-path 29
5.4 Overview of interactions 29
5.5 Detailed specification of service and interactions 31
5.5.1 Reset 31
5.5.2 Set-value 31
5.5.3 Get-value 32
5.5.4 SAP-allocation 33
5.5.5 SAP-deallocation 34
5.5.6 Get-SAP-information 35
5.5.7 Get-diagnostic-information 36
5.5.8 Event 37
5.5.9 Get-path 38
6 MAC control service 39
6.1 General 39
6.2 MAC control service 39
6.2.1 Overview 39
6.2.2 MAC-reset 39
6.2.3 MAC-forward-control 39
6.3 Overview of interactions 39
6.4 Detailed specification of service and interactions 40
6.4.1 MAC-reset 40
6.4.2 MAC-forward-control 41
7 Ph-control service 42
7.1 General 42
7.2 Ph-control service 42
7.2.1 Overview 42
7.2.2 Ph-reset 42
7.2.3 Ph-get-link-status 42
7.2.4 Ph-link-status-change 42
7.3 Overview of interactions 42
7.4 Detailed specification of service and interactions 43
7.4.1 Ph-reset 43
7.4.2 Ph-get-link-status 44
7.4.3 Ph-link-status-change 44
Bibliography 46

Figure 1 – Full-duplex flow control 18
Figure 2 – Sequence diagram of DL-DATA service 18
Figure 3 – Sequence diagram of DL-SPDATA service 19
Figure 4 – Sequence diagram of NCM service primitive 19
Figure 5 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses, and group DL-addresses 20
Figure 6 – DL-DATA service 21
Figure 7 – Sequence diagram of Reset, Set-value, Get-value, SAP-allocation, SAP-deallocation, Get-SAP information and Get-diagnostic information service primitives 30

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

Figure 8 – Sequence diagram of Event service primitive 31
Figure 9 – Sequence diagram of MAC-reset and MAC-forward-control service primitive..... 40
Figure 10 – Sequence diagram of Ph-reset and Ph-get-link-status service primitive 43
Figure 11 – Sequence diagram of Ph-link-status-change service primitive 43

Table 1 – Destination DL-address 20
Table 2 – Primitives and parameters used in DL-DATA service..... 22
Table 3 – DL-DATA Primitives and Parameters..... 22
Table 4 – Primitives and parameters used in DL-SPDATA service 24
Table 5 – DL-SPDATA Primitives and Parameters 24
Table 6 – Primitives and parameters used on DL-NCM_SND service..... 25
Table 7 – DL-NCM_SND Primitives and Parameters..... 26
Table 8 – Summary of Network Control Message Type..... 27
Table 9 – Summary of DL-management primitives and parameters..... 30
Table 10 – DLM-RESET primitives and parameters 31
Table 11 – DLM-SET_VALUE primitives and parameters 32
Table 12 – DLM-GET_VALUE primitives and parameters 33
Table 13 – DLM-SAP_ALLOC primitives and parameters 34
Table 14 – DLM-SAP_DEALLOC primitives and parameters 35
Table 15 – DLM-GET_SAP_INFO primitives and parameters 35
Table 16 – DLM-GET_DIAG primitives and parameters 36
Table 17 – DLM-EVENT primitives and parameters 37
Table 18 – DLM event identifier 38
Table 19 – DLM-GET_PATH primitives and parameters 38
Table 20 – Summary of MAC control primitives and parameters..... 40
Table 21 – MAC-RESET primitives and parameters 40
Table 22 – MAC-FW_CTRL primitives and parameters..... 41
Table 23 – Summary of Ph-control primitives and parameters 42
Table 24 – Ph-RESET primitives and parameters..... 43
Table 25 – Ph-GET_LINK_STATUS primitives and parameters..... 44
Table 26 – Ph-LINK_STATUS_CHANGE primitives and parameters..... 45

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

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.

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 document is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 3-21: Data-link layer service definition – Type 21 elements

1 Scope

1.1 Overview

This part of IEC 61158 provides the common elements for basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment. The term “time-critical” in this context means the prioritized full-duplex collision-free time-deterministic communication, of which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the required time risks the failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant, and possibly human life.

This International Standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 21 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 that they take; and

c) the interrelationships between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this document is to define the services provided to:

- The Type 21 application layer at the boundary between the application and DLLs of the fieldbus reference model;
- Systems management at the boundary between the DLL and the systems management of the fieldbus reference model.

1.2 Specifications

The principal objective of this document is to specify the characteristics of conceptual DLL services suitable for time-critical communications, and to 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 document may be used as the basis for formal data link programming interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this document, including:

a) The sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters;

b) The correlation of paired primitives for request and confirm, or indication and response.

1.3 Conformance

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

There is no conformance of equipment to this data-link layer service definition document. Instead, conformance is achieved through implementation of the corresponding data-link protocol that fulfils the Type 21 DLL services defined in this document.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: DIN EN IEC 61158-3-21:2020-06

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/IEEE 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Standard for Ethernet*

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

3 Terms, definitions, symbols, abbreviations, and conventions

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

Documents
Document Sharing Hub