

## DIN EN IEC 61158-3-28



ICS 35.100.70; 35.160

**Industrielle Kommunikationsnetze –  
Feldbusse –  
Teil 3-28: Dienstfestlegungen des Data Link Layer  
(Sicherheitsschicht) –  
Typ 28-Elemente  
(IEC 61158-3-28:2023);  
Englische Fassung EN IEC 61158-3-28:2023**

Industrial communication networks –  
Fieldbus specifications –  
Part 3-28: Data-link layer service definition –  
Type 28 elements  
(IEC 61158-3-28:2023);  
English version EN IEC 61158-3-28:2023

Réseaux de communication industriels –  
Spécifications des bus de terrain –  
Partie 3-28: Définition des services de la couche liaison de données –  
Éléments de type 28  
(IEC 61158-3-28:2023);  
Version anglaise EN IEC 61158-3-28:2023

Gesamtumfang 68 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2023-04-11 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2024-06-01.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 61158-100-28:2022-02.*

Dieser Entwurf betrifft auch die in Vorbereitung befindlichen Dokumente DIN EN IEC 61158-4-28, DIN EN IEC 61158-5-28 und DIN EN IEC 61158-6-28 und wird erst mit Veröffentlichung aller aufgeführten Dokumente zurückgezogen werden.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 956 „Industrielle Kommunikation“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) und DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/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 „<https://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.

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 IEC 61158-3-28 veröffentlicht. Zu deren Einleitung, Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, und 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.

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.

## **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.

In der gesamten Reihe der Feldbusnormen bezieht sich der Begriff „Dienst“ auf die abstrakte Fähigkeit, die von einer Schicht des OSI-Basisreferenzmodells für die unmittelbar darüber liegende Schicht bereitgestellt wird. Daher ist der in diesem Dokument definierte Dienst der Sicherungsschicht ein konzeptioneller architektonischer Dienst, der unabhängig von Verwaltungs- und Implementierungsbereichen ist.

## 1 Anwendungsbereich

### 1.1 Allgemeines

Dieser Teil der IEC 61158 beschreibt die grundlegenden Paketkommunikationsdienste und -modelle in einer industriellen Feldumgebung für Automatisierungssteuerungen. Die Typ-28-Sicherungsschicht bietet zeitkritische und nicht zeitkritische Kommunikationsdienste. „Zeitkritisch“ bezieht sich auf die Anforderung, bestimmte Funktionen zwischen Geräten in einem definierten Zeitfenster in einer industriellen Feldumgebung durchzuführen. Werden die festgelegten Funktionen nicht innerhalb des Zeitfensters ausgeführt, kann dies zu Ausfällen oder Schäden in der industriellen Produktion führen.

Dieses Dokument definiert auf abstrakte Weise den nach außen sichtbaren Dienst, der von der Typ-28-Feldbus-Sicherungsschicht bereitgestellt wird, hinsichtlich

- a) Funktionsbeschreibung;
- b) primitiven Aktionen und Ereignissen mit primitivem Sequenzdiagramm;
- c) der Form der Schnittstelle für externe Dienste und zugehöriger Parameter.

Der Zweck dieses Dokuments besteht darin, die Dienstleistungen zu definieren, die bereitgestellt werden für:

- die Typ-28-Feldbus-Anwendungsschicht an der Grenze zwischen der Anwendung und den Sicherungsschichten des Feldbus-Referenzmodells;
- Systemmanagement an der Grenze zwischen der Sicherungsschicht und dem Systemmanagement des Feldbus-Referenzmodells.

Der Typ-28-DL-Dienst bietet sowohl eine verbundene als auch eine verbindungslose Teilmenge der Dienste, die von OSI-Sicherungsschichtprotokollen nach ISO/IEC 8886 bereitgestellt werden.

### 1.2 Spezifikationen

Das vorrangige Ziel dieses Dokuments besteht darin, die Merkmale konzeptioneller Dienste der Sicherungsschicht zu spezifizieren, die für zeitkritische Kommunikation geeignet sind, und damit das OSI-Basisreferenzmodell als Leitfaden für die Entwicklung von Sicherungsschichtprotokollen für zeitkritische Kommunikation zu ergänzen. Ein zweites Ziel ist die Bereitstellung von Migrationspfaden von bereits existierenden industriellen Kommunikationsprotokollen.

Diese Spezifikation kann als Grundlage für formale DL-Programmierschnittstellen verwendet werden. Dennoch handelt es sich nicht um eine formale Programmierschnittstelle, und jede solche Schnittstelle muss Implementierungsfragen behandeln, die in dieser Spezifikation nicht behandelt werden, einschließlich:

- a) die Größen und die Byte Reihenfolge verschiedener Multi-Byte-Dienstparameter; und
- b) die Korrelation von gepaarten Anfrage- und Bestätigungs- oder Anzeige- und Antwort-Primitiven.

### 1.3 Übereinstimmung

Dieses Dokument spezifiziert weder einzelne Implementierungen oder Produkte, noch schränkt es die Implementierungen von Einheiten der Sicherungsschicht in industriellen Automatisierungssystemen ein.

Es gibt keine Übereinstimmung von Geräten mit dieser Norm zur Definition von Sicherungsschicht-Diensten. Stattdessen wird die Übereinstimmung durch die Implementierung des entsprechenden Sicherungsschichtprotokolls erreicht, das die in diesem Dokument definierten Dienste der Typ-28-Sicherungsschicht erfüllt.

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

#### 3.1 Referenzmodell-Begriffe und -Definitionen

Dieses Dokument basiert in Teilen auf den in ISO/IEC 7498-1 und ISO/IEC 7498-3 entwickelten Konzepten, und es nutzt die folgenden, darin definierten Begriffe:

|        |                                                                                                                          |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 3.1.1  | <b>DL-Adresse</b>                                                                                                        | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.2  | <b>DL-Adresszuordnung</b>                                                                                                | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.3  | <b>aufgerufene DL-Adresse</b>                                                                                            | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.4  | <b>anrufende DL-Adresse</b>                                                                                              | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.5  | <b>zentralisierte Mehrfach-Endpunktverbindung</b>                                                                        | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.6  | <b>DL-Verbindung</b>                                                                                                     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.7  | <b>DL-Verbindungs-Endpunkt</b>                                                                                           | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.8  | <b>Identifikator des DL-Verbindungs-Endpunkts</b>                                                                        | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.9  | <b>Übertragung im DL-Verbindungsmodus</b>                                                                                | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.10 | <b>Übertragung im verbindungslosen DL-Modus</b>                                                                          | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.11 | <b>korrespondierende (N)-Einheiten<br/>korrespondierende DL-Einheiten (N=2)<br/>korrespondierende Ph-Einheiten (N=1)</b> | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.12 | <b>DL-Duplex-Übertragung</b>                                                                                             | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.13 | <b>(N)-Einheit<br/>DL-Einheit (N=2)<br/>Ph-Einheit (N=1)</b>                                                             | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.14 | <b>DL-Einrichtung</b>                                                                                                    | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.15 | <b>Durchflussregler</b>                                                                                                  | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.16 | <b>(N)-Schicht<br/>DL-Schicht (N=2)<br/>DL-Schicht (N=1)</b>                                                             | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.17 | <b>Schichtenmanagement</b>                                                                                               | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.18 | <b>DL-Lokalansicht</b>                                                                                                   | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.19 | <b>DL-Name</b>                                                                                                           | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.20 | <b>Benennungs-(Adressierungs-)Domain</b>                                                                                 | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.21 | <b>Peer-Einheiten</b>                                                                                                    | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.22 | <b>Bezeichnung der Primitive</b>                                                                                         | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.23 | <b>DL-Protokoll</b>                                                                                                      | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.24 | <b>DL-Protokollverbindungs-Identifikator</b>                                                                             | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.25 | <b>DL-Protokolldateneinheit</b>                                                                                          | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.26 | <b>DL-Relais</b>                                                                                                         | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.27 | <b>Rücksetzen (en: reset)</b>                                                                                            | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.28 | <b>antwortende DL-Adresse</b>                                                                                            | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.29 | <b>Routing</b>                                                                                                           | [ISO/IEC 7498-1] |

|        |                                                                                      |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 3.1.30 | Segmentierung                                                                        | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.31 | (N)-Dienst<br>DL-Dienst (N=2)<br>Ph-Dienst (N=1)                                     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.32 | (N)-Dienstzugangspunkt<br>DL-Dienstzugangspunkt (N=2)<br>Ph-Dienstzugangspunkt (N=1) | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.33 | DL-Dienstzugangspunktadresse                                                         | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.34 | Identifikator der DL-Dienstverbindung                                                | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.35 | DL-Dienstdateneinheit                                                                | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.36 | DL-Simplex-Übertragung                                                               | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.37 | DL-Teilsystem                                                                        | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.38 | Systemmanagement                                                                     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.39 | DLS-Benutzerdaten                                                                    | [ISO/IEC 7498-1] |

## 3.2 Begriffe und Definitionen der Dienstkonvention

In diesem Dokument werden auch die folgenden, in ISO/IEC 10731 definierten Begriffe verwendet, die sich auf die Sicherungsschicht beziehen:

|        |                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------|
| 3.2.1  | <b>Akzeptor</b>                                                      |
| 3.2.2  | <b>asymmetrischer Dienst</b>                                         |
| 3.2.3  | <b>bestätigen (Primitive);</b><br>Anforderer.liefern (Primitive)     |
| 3.2.4  | <b>liefern (Primitive)</b>                                           |
| 3.2.5  | <b>DL-bestätigte-Einrichtung</b>                                     |
| 3.2.6  | <b>DL-Einrichtung</b>                                                |
| 3.2.7  | <b>DL-Lokalansicht</b>                                               |
| 3.2.8  | <b>DL-obligatorische-Einrichtung</b>                                 |
| 3.2.9  | <b>DL-nicht-bestätigte-Einrichtung</b>                               |
| 3.2.10 | <b>DL-Provider-initiierte-Einrichtung</b>                            |
| 3.2.11 | <b>DL-Provider-optionale-Einrichtung</b>                             |
| 3.2.12 | <b>DL-Dienst-Primitive;</b><br>Primitive                             |
| 3.2.13 | <b>DL-Dienst-Provider</b>                                            |
| 3.2.14 | <b>DL-Dienst-Benutzer</b>                                            |
| 3.2.15 | <b>DLS-Benutzer-optionale-Einrichtung</b>                            |
| 3.2.16 | <b>Anzeige (Primitive);</b><br>Akzeptor.liefern (Primitive)          |
| 3.2.17 | <b>Mehrfach-Peer</b>                                                 |
| 3.2.18 | <b>Anforderung (Primitive);</b><br>Anforderer.einreichen (Primitive) |
| 3.2.19 | <b>Anforderer</b>                                                    |
| 3.2.20 | <b>Antwort (Primitive);</b><br>Akzeptor.einreichen (Primitive)       |
| 3.2.21 | <b>einreichen (Primitive)</b>                                        |
| 3.2.22 | <b>symmetrischer Dienst</b>                                          |

### 3.3 Gemeinsame Begriffe und Definitionen für Sicherungsschichtdienste

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

#### 3.3.1

##### **DL-Segment, Verbindungszweig, lokaler Verbindungszweig**

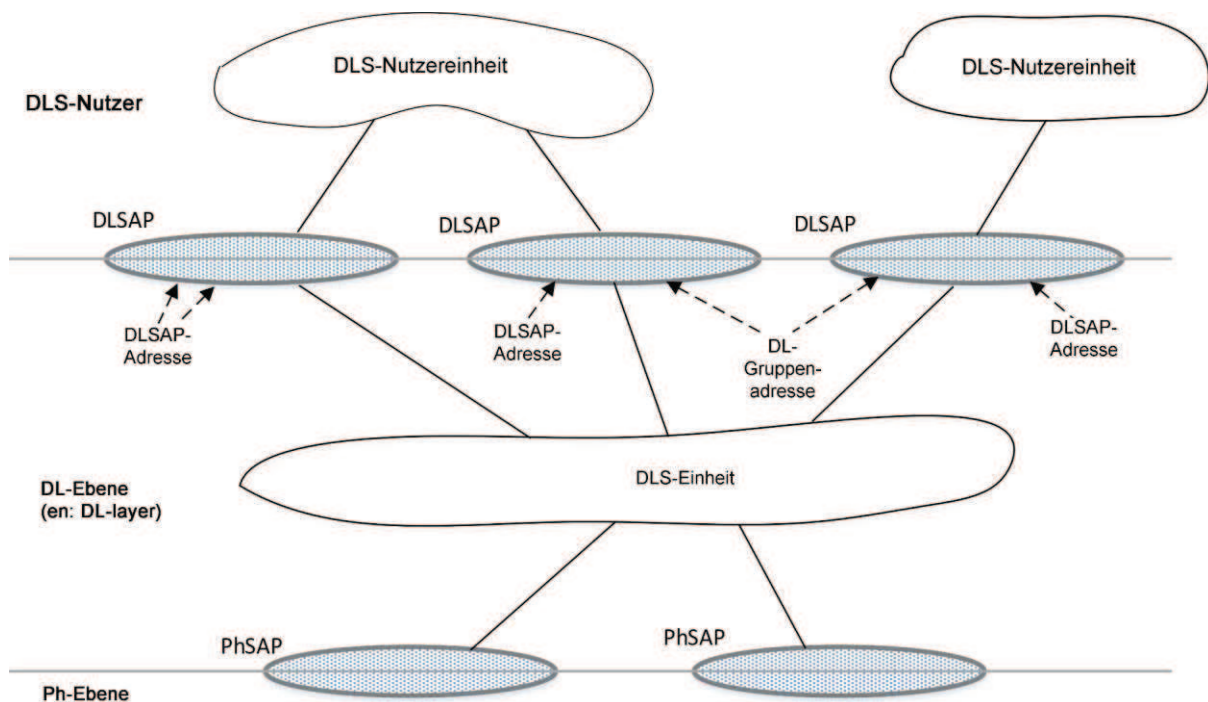
einzelnes DL-Teilnetz, in dem alle angeschlossenen DLEs direkt und ohne zwischengeschaltetes DL-Relaying kommunizieren können, wenn alle DLEs, die an einer Kommunikationsinstanz beteiligt sind, während der Zeitspanne (der Zeitspannen) der versuchten Kommunikation gleichzeitig auf das DL-Teilnetz aufmerksam sind

#### 3.3.2

##### **DLSAP**

eindeutiger Punkt, an dem DL-Dienste von einer einzelnen DL-Einheit für eine einzelne Einheit einer höheren Schicht bereitgestellt werden

**Anmerkung 1 zum Begriff:** Diese von ISO/IEC 7498-1 abgeleitete Definition wird hier wiederholt, um das Verständnis für den entscheidenden Unterschied zwischen DLSAPs und ihren DL-Adressen zu erleichtern. (Siehe Bild 1.)



**Anmerkung 2 zum Begriff:** DLSAPs und PhSAPs werden als Ovale dargestellt, die die Grenze zwischen zwei benachbarten Schichten überspannen.

**Anmerkung 3 zum Begriff:** DL-Adressen werden als Bezeichnung für kleine Lücken (Zugangspunkte) im DLL-Teil eines DLSAP dargestellt

**Anmerkung 4 zum Begriff:** Eine einzelne DL-Einheit kann mehrere DLSAP-Adressen und DL-Gruppenadressen haben, die mit einem einzigen DLSAP assoziiert sind.

**Bild 1 – Beziehungen zwischen DLSAPs, DLSAP-Adressen und DL-Gruppenadressen**

### 3.3.3

#### **DL(SAP)-Adresse**

entweder eine individuelle DLSAP-Adresse, die einen einzelnen DLSAP eines einzelnen DLS-Benutzers bezeichnet, oder eine DL-Gruppenadresse, die möglicherweise mehrere DLSAPs bezeichnet, wobei jeder DLSAP zu einem einzelnen DLS-Benutzer gehört

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

### 3.3.4

#### **(individuelle) DLSAP-Adresse**

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine einzelne DL-Einheit kann mehrere DLSAP-Adressen haben, die mit einem einzigen DLSAP assoziiert sind.

### 3.3.5

#### **erweiterter Verbindungszweig**

DL-Subnetzwerk, bestehend aus der maximalen Menge von Verbindungen, die durch DL-Relais miteinander verbunden sind und sich einen einzigen DL-Namensraum (DL-Adressraum) teilen, in dem jede der verbundenen DL-Einheiten entweder direkt oder mit Hilfe einer oder mehrerer dieser zwischengeschalteten DL-Relais-Einheiten miteinander kommunizieren kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein erweiterter Verbindungszweig kann aus nur einem einzigen Verbindungszweig bestehen.

### 3.3.6

#### **Rahmen**

abwertendes Synonym für DLPDU

### 3.3.7

#### **DL-Gruppenadresse**

DL-Adresse, die möglicherweise mehr als einen DLSAP innerhalb des erweiterten Verbindungszweigs angibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine einzelne DL-Einheit kann mehrere DL-Gruppenadressen haben, die mit einem einzelnen DLSAP assoziiert sind. Eine einzelne DL-Einheit kann auch eine einzelne DL-Gruppenadresse haben, die mit mehr als einem DLSAP assoziiert ist.

### 3.3.8

#### **Knoten**

einzelne DL-Einheit, wie sie auf einem lokalen Verbindungszweig erscheint

### 3.3.9

#### **empfangender DLS-Benutzer**

DL-Dienstbenutzer, der als Empfänger von DLS-Nutzerdaten agiert

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

### 3.3.10

#### **sendender DLS-Benutzer**

DL-Dienstbenutzer, der als Quelle für DLS-Benutzerdaten agiert

## **3.4 Zusätzliche spezifische Definitionen für die Typ-28-Sicherungsschicht**

### 3.4.1

#### **Steuergerät**

Gerät, das alle Feldgeräte für logische Operationen, Zeitsteuerung, Berechnungen usw. steuert

### 3.4.2

#### **Steuerungsknoten**

Vorrichtung zur Zuweisung und Verwaltung von physikalischen Kommunikationsressourcen im Typ-28-Netzwerk

**3.4.3****Anschlussknoten**

Gerät im Typ-28-Netzwerk, das auf der Grundlage zugewiesener physischer Kommunikationsressourcen kommuniziert

**3.4.4****Taktsynchronisierung**

Taktkalibrierung des Anschlussknotengeräts

**3.4.5****Zykluszeit**

Zeit der zyklischen Bearbeitung eines Geräts oder Moduls

**3.4.6****RT-Daten**

Daten, die auf zeitdeterministische Anforderungen reagieren

**3.4.7****nicht-RT-Daten**

Daten, die nicht auf zeitlich deterministische Anforderungen reagieren

**3.4.8****orthogonales Frequenzmultiplexverfahren-(OFDM-)Symbol**

minimale Datenübertragungseinheit im Zeitbereich, die alle Zwischenträger im Frequenzbereich umfasst, basierend auf OFDM-Technologie

**3.4.9****oberes Seitenband**

Zwischenträger mit einem Frequenzbereich von 16,896 MHz bis 32,256 MHz auf einem OFDM-Symbol

**3.4.10****unteres Seitenband**

Zwischenträger mit einem Frequenzbereich von 1,536 MHz bis 16,896 MHz auf einem OFDM-Symbol

**3.4.11****Trägermodus**

Datenübertragungsmodus über verfügbare Ressourcen, die aus OFDM-Symbolen bestehen

**3.4.12****Arbeitsmodus**

OFDM-Betrieb in einem bestimmten Übertragungsmodus, RS-Codierung, Faltungscodierung und Modulationsmodus

**3.4.13****zyklischer Rahmen**

Signalrahmen, die in regelmäßiger und wiederkehrender Weise verarbeitet werden

**3.4.14****zyklisches Symbol**

OFDM-Symbole in Signalrahmen, die in regelmäßiger und wiederkehrender Weise verarbeitet werden

**3.4.15****Code-Block**

Byte-Sequenz der Dateninteraktion zwischen der Einheit der Typ-28-Bitübertragungsschicht und der Einheit der Typ-28-Sicherungsschicht

**3.4.16****Datenübertragungskanal**

logischer Kanal der Typ-28-Sicherungsschicht, der durch die ermittelte physikalische Kommunikationsressource zur Übertragung von Sicherungsschicht-Datenrahmen abgebildet wird

### 3.4.17 BITMAP

Typ des Bitmap-Formats mit den Informationen Breite (en: Width) und Mask\_Info und einem Längenbereich von 2 Bytes bis 256 Bytes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Breite hat 1 Byte und ihr Wert zeigt die Anzahl der Bytes von Mask\_Info an.

Anmerkung 3 zum Begriff: Mask\_Info wird durch Bit repräsentiert. Die Byte-Länge ist der Wert der Breite und die Bit-Länge ist die Breite  $\times 8$ .

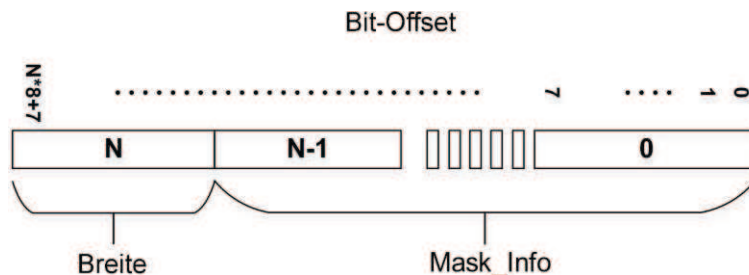


Bild 2 – Bitmap-Datentyp-Diagramm

English version

Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 3-28: Data-link layer service definition – Type 28 elements  
(IEC 61158-3-28:2023)

Réseaux de communication industriels – Spécifications  
des bus de terrain – Partie 3-28: Définition des services  
de la couche liaison de données – Éléments de type 28  
(IEC 61158-3-28:2023)

Industrielle Kommunikationsnetze – Feldbusse –  
Teil 3-28: Dienstfestlegungen des Data Link  
Layer (Sicherheitsschicht) – Typ 28-Elemente  
(IEC 61158-3-28:2023)

This European Standard was approved by CENELEC on 2023-04-11. 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, Türkiye 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 Brüssel

## European foreword

The text of document 65C/1206/FDIS, future edition 1 of IEC 61158-3-28, 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 61158-3-28:2023.

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): | 2024-01-11 |
| – latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn                                               | (dow): | 2026-04-11 |

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.

Any feedback and questions on this document should be directed to the users' national committee. A complete listing of these bodies can be found on the CENELEC website.

## Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61158-3-28:2023 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 standard indicated:

|                      |      |                                                    |
|----------------------|------|----------------------------------------------------|
| IEC 61158-1          | NOTE | Approved as EN IEC 61158-1.                        |
| IEC 61158-5-28       | NOTE | Approved as EN IEC 61158-5-28.                     |
| IEC 61158-6-28       | NOTE | Approved as EN IEC 61158-6-28 <sup>1</sup> .       |
| IEC 61784-1 (series) | NOTE | Approved as EN IEC 61784-1 (series) <sup>2</sup> . |
| IEC 61784-2 (series) | NOTE | Approved as EN IEC 61784-2 (series) <sup>3</sup> . |

---

<sup>1</sup> To be published. Stage at the time of publication: prEN IEC 61158-6-28:2023.

<sup>2</sup> To be published. Stage at the time of publication: FprEN IEC 61784-1-X:2023.

<sup>3</sup> To be published. Stage at the time of publication: FprEN IEC 61784-2-X:2023.

## 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](http://www.cenelec.eu).

| <u>Publication</u>  | <u>Year</u> | <u>Title</u>                                                                                                                                                   | <u>EN/HD</u>      | <u>Year</u> |
|---------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| IEC 61158-2         | 2023        | Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition                                      | EN IEC 61158-2    | 2023        |
| IEC 61158-4-28      | 2023        | Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-28: Data-link layer protocol specification – Type 28 elements                             | EN IEC 61158-4-28 | 2023        |
| ISO/IEC 7498-1      | –           | Information technology – Open Systems Interconnection – Basic reference model: The basic model                                                                 | –                 | –           |
| ISO/IEC 7498-1      | –           | Information technology – Open Systems Interconnection – Basic reference model: Naming and addressing                                                           | –                 | –           |
| ISO/IEC 8886        | –           | Information technology – Open Systems Interconnection – Data link service definition                                                                           | –                 | –           |
| ISO/IEC 10731       | 1994        | Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services                                 | –                 | –           |
| ISO/IEC/IEEE 8802-3 | 2021        | Telecommunications and exchange between information technology systems – Requirements for local and metropolitan area networks – Part 3: Standard for Ethernet | –                 | –           |

CONTENTS

|                                                                                                                              | Page |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| European foreword .....                                                                                                      | 12   |
| Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications ..... | 13   |
| INTRODUCTION .....                                                                                                           | 18   |
| 1 Scope.....                                                                                                                 | 19   |
| 1.1 General.....                                                                                                             | 19   |
| 1.2 Specifications .....                                                                                                     | 19   |
| 1.3 Conformance .....                                                                                                        | 19   |
| 2 Normative references .....                                                                                                 | 20   |
| 3 Terms, definitions, abbreviated terms and conventions .....                                                                | 20   |
| 3.1 Reference model terms and definitions .....                                                                              | 20   |
| 3.2 Service convention terms and definitions.....                                                                            | 22   |
| 3.3 Common data-link service terms and definitions .....                                                                     | 22   |
| 3.4 Additional Type 28 data-link specific definitions.....                                                                   | 24   |
| 3.5 Common symbols and abbreviations .....                                                                                   | 26   |
| 3.6 Additional Type 28 symbols and abbreviations .....                                                                       | 26   |
| 4 Type 28 Data-link service .....                                                                                            | 27   |
| 4.1 Overview.....                                                                                                            | 27   |
| 4.2 Model of the DLS .....                                                                                                   | 28   |
| 4.2.1 General .....                                                                                                          | 28   |
| 4.2.2 Connection-less mode data transmission with acknowledge (CLMDTA) .....                                                 | 28   |
| 4.2.3 Connection-less mode data transmission with no acknowledge (CLMDTNA).....                                              | 28   |
| 4.2.4 Connection-less mode data transmission with request and acknowledge (CLMDTRA).....                                     | 29   |
| 4.2.5 Connection-less mode data transmission with request and response but no acknowledge (CLMDTRRNA).....                   | 29   |
| 4.2.6 Connection mode data transmission with acknowledge (CMDTA) .....                                                       | 29   |
| 4.2.7 Connection mode data transmission with no acknowledge (CMDTNA) .....                                                   | 29   |
| 4.3 Detailed description of DLS .....                                                                                        | 29   |
| 4.3.1 CLMDTA .....                                                                                                           | 29   |
| 4.3.2 CLMDTNA .....                                                                                                          | 32   |
| 4.3.3 CLMDTRA .....                                                                                                          | 33   |
| 4.3.4 CLMDTRRNA .....                                                                                                        | 36   |
| 4.3.5 CMDTA.....                                                                                                             | 38   |
| 4.3.6 CMDTNA .....                                                                                                           | 40   |
| 4.4 Detailed description of DLCSS .....                                                                                      | 42   |
| 4.4.1 General .....                                                                                                          | 42   |
| 4.4.2 Delay measurement .....                                                                                                | 42   |
| 4.4.3 Clock synchronization.....                                                                                             | 44   |

|       |                                                           |    |
|-------|-----------------------------------------------------------|----|
| 4.4.4 | Clock interrupt .....                                     | 46 |
| 5     | Type 28 Data-link management service.....                 | 47 |
| 5.1   | Overview .....                                            | 47 |
| 5.2   | DLMS related information table.....                       | 47 |
| 5.2.1 | General.....                                              | 47 |
| 5.2.2 | Protocol stack version management Information table ..... | 48 |
| 5.2.3 | Link node management Information table.....               | 48 |
| 5.2.4 | Link timeout management information table .....           | 49 |
| 5.3   | Detailed description of DLMS.....                         | 50 |
| 5.3.1 | General.....                                              | 50 |
| 5.3.2 | Config.....                                               | 51 |
| 5.3.3 | Discovery.....                                            | 56 |
| 5.3.4 | Maintenance .....                                         | 58 |
| 5.3.5 | Establish.....                                            | 62 |
| 5.3.6 | Release .....                                             | 64 |
| 5.3.7 | Update.....                                               | 66 |
|       | Bibliography .....                                        | 68 |

## Figures

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 – Relationships of DLSAPs, DLSAP-addresses and group DL-addresses .....  | 23 |
| Figure 2 – Bitmap Data type diagram.....                                          | 25 |
| Figure 3 – Primitive process of CLMDTA .....                                      | 30 |
| Figure 4 – Primitive process of CLMDTNA .....                                     | 32 |
| Figure 5 – Primitive process of CLMDTRA .....                                     | 34 |
| Figure 6 – Primitive process of CLMDTRRNA .....                                   | 36 |
| Figure 7 – Primitive process of CMDTA .....                                       | 38 |
| Figure 8 – Primitive process of CMDTNA .....                                      | 40 |
| Figure 9 – Delay measurement service primitive process .....                      | 42 |
| Figure 10 – Clock synchronization service primitive process.....                  | 44 |
| Figure 11 – Clock interrupt service primitive process .....                       | 46 |
| Figure 12 – Data-link config management service primitive process.....            | 51 |
| Figure 13 – TN active logout discovery service primitive process .....            | 56 |
| Figure 14 – Data-link discovery management service primitive process .....        | 56 |
| Figure 15 – Local data-link maintenance service primitive process.....            | 59 |
| Figure 16 – Remote data-link maintenance service primitive process.....           | 59 |
| Figure 17 – Data-link establish management service primitive process .....        | 62 |
| Figure 18 – Data-link release management service primitive sequence diagram ..... | 65 |
| Figure 19 – Data-link update management service primitive sequence diagram .....  | 66 |

## Tables

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 1 – DTS status output value .....                                     | 27 |
| Table 2 – DLCSS status return value .....                                   | 28 |
| Table 3 – CLMDTA service primitives and parameters .....                    | 31 |
| Table 4 – CLMDTA service primitive parameter .....                          | 31 |
| Table 5 – CLMDTNA service primitives and parameters .....                   | 33 |
| Table 6 – CLMDTNA service primitive parameter .....                         | 33 |
| Table 7 – CLMDTRA service primitives and parameters .....                   | 35 |
| Table 8 – CLMDTRA service primitive parameter .....                         | 35 |
| Table 9 – CLMDTRRNA service primitives and parameters .....                 | 37 |
| Table 10 – CLMDTRRNA service primitive parameter .....                      | 37 |
| Table 11 – CMDTA service primitives and parameters .....                    | 39 |
| Table 12 – CMDTA service primitive parameter .....                          | 39 |
| Table 13 – CMDTNA service primitives and parameters .....                   | 41 |
| Table 14 – CMDTNA service primitive parameter .....                         | 41 |
| Table 15 – Delay measurement service primitives and parameters .....        | 43 |
| Table 16 – Delay measurement service primitive parameter .....              | 43 |
| Table 17 – Clock synchronization service primitives and parameters .....    | 45 |
| Table 18 – Clock synchronization service primitive parameter .....          | 45 |
| Table 19 – Clock interrupt service primitives and parameters .....          | 46 |
| Table 20 – Clock interrupt service primitive parameter .....                | 47 |
| Table 21 – Protocol stack version management Information table .....        | 48 |
| Table 22 – Link node management Information table .....                     | 48 |
| Table 23 – Link timeout management information table .....                  | 49 |
| Table 24 – DLMS status return value .....                                   | 50 |
| Table 25 – Data-link config management service .....                        | 52 |
| Table 26 – Data-link config management service primitive parameter .....    | 52 |
| Table 27 – CFG_PARAM_INFO structure .....                                   | 53 |
| Table 28 – TIMEOUT_CFG structure .....                                      | 54 |
| Table 29 – GROUP_IDMAP_S structure .....                                    | 54 |
| Table 30 – NODEID_MAC_S structure .....                                     | 55 |
| Table 31 – COMM_RES_CFG structure .....                                     | 55 |
| Table 32 – Data-link discovery service primitives and parameters .....      | 57 |
| Table 33 – Data-link discovery management service primitive parameter ..... | 57 |
| Table 34 – NODE_MGT_INFO_S structure .....                                  | 58 |
| Table 35 – Data-link maintenance service primitives and parameters .....    | 60 |
| Table 36 – Data-link maintenance service primitive parameter .....          | 60 |
| Table 37 – DIAG_INFO_S structure (Command in range from 0x00 to 0x05) ..... | 61 |
| Table 38 – DIAG_INFO_S structure (Command = 0x06) .....                     | 61 |

Table 39 – Data-link establish management service primitives and parameters .....63

Table 40 – Data-link establish management service parameter .....63

Table 41 – CH\_RES\_INFO\_S structure .....63

Table 42 – Data-link release management service primitives and parameters .....65

Table 43 – Data-link release management service primitive parameter .....65

Table 44 – Data-link update management service primitives and parameters .....67

Table 45 – Data-link update management service primitive parameter.....67

## 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.

## INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

### Part 3-28: Data-link layer service definition – Type 28 elements

## 1 Scope

### 1.1 General

automation control industrial field environment. The Type 28 data-link layer provides time-critical and non-time-critical communication services. Time-critical refers to the requirement to complete specified functions between devices in a defined time window in an industrial field environment. Failure to complete specified functions within the time window can lead to failure or harm in industrial production.

This document defines in an abstract way the externally visible service provided by the Type 28 fieldbus data-link layer in terms of

- a) function description;
- b) primitive actions and events with primitive sequence diagram;
- c) the form of externally service interface and related parameters.

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

- the Type 28 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.

Type 28 DL-service provides both a connected and a connectionless subset of those services provided by OSI data-link protocols as specified in ISO/IEC 8886.

### 1.2 Specifications

The principal objective of this document 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-sensitive communications. A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols.

This specification can 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 document 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 28 data-link layer services defined in this document.

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

IEC 61158-2:2023, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61158-4-28:2023, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-28: Data-link layer protocol specification – Type 28 elements*

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

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

ISO/IEC 10731:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

ISO/IEC 8886, *Information technology – Open Systems Interconnection – Data link service definition*

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Standard for Ethernet*

## 3 Terms, definitions, abbreviated terms and conventions

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://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  | DL-address                             | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.2  | DL-address-mapping                     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.3  | called-DL-address                      | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.4  | calling-DL-address                     | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.5  | centralized multi-end-point-connection | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.6  | DL-connection                          | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.7  | DL-connection-end-point                | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.8  | DL-connection-end-point-identifier     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.9  | DL-connection-mode transmission        | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.10 | DL-connectionless-mode transmission    | [ISO/IEC 7498-1] |

|        |                                                                                                  |                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 3.1.11 | correspondent (N)-entities<br>correspondent DL-entities (N=2)<br>correspondent Ph-entities (N=1) | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.12 | DL-duplex-transmission                                                                           | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.13 | (N)-entity<br>DL-entity (N=2)<br>Ph-entity (N=1)                                                 | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.14 | DL-facility                                                                                      | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.15 | flow control                                                                                     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.16 | (N)- layer<br>DL-layer (N=2)<br>DL-layer (N=1)                                                   | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.17 | layer-management                                                                                 | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.18 | DL-local-view                                                                                    | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.19 | DL-name                                                                                          | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.20 | naming-(addressing)-domain                                                                       | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.21 | peer-entities                                                                                    | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.22 | primitive name                                                                                   | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.23 | DL-protocol                                                                                      | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.24 | DL-protocol-connection-identifier                                                                | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.25 | DL-protocol-data-unit                                                                            | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.26 | DL-relay                                                                                         | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.27 | reset                                                                                            | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.28 | responding-DL-address                                                                            | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.29 | routing                                                                                          | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.30 | segmenting                                                                                       | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.31 | (N)- service<br>DL-service (N=2)<br>Ph-service (N=1)                                             | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.32 | (N)- service-access-point<br>DL-service-access-point (N=2)<br>Ph-service-access-point (N=1)      | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.33 | DL-service-access-point-address                                                                  | [ISO/IEC 7498-3] |
| 3.1.34 | DL-service-connection-identifier                                                                 | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.35 | DL-service-data-unit                                                                             | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.36 | DL-simplex-transmission                                                                          | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.37 | DL-subsystem                                                                                     | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.38 | systems-management                                                                               | [ISO/IEC 7498-1] |
| 3.1.39 | DLS-user-data                                                                                    | [ISO/IEC 7498-1] |