

DIN EN 61375-2-3



ICS 35.240.60

**Elektronische Betriebsmittel für Bahnen –
Zug-Kommunikations-Netzwerk (TCN) –
Teil 2-3: TCN-Kommunikationsprofil
(IEC 61375-2-3:2015 + COR1:2015 + COR2:2016);
Englische Fassung EN 61375-2-3:2015 + AC:2016-01 + AC:2016-11**

Electronic railway equipment –
Train communication network (TCN) –
Part 2-3: TCN communication profile
(IEC 61375-2-3:2015 + COR1:2015 + COR2:2016);
English version EN 61375-2-3:2015 + AC:2016-01 + AC:2016-11

Matériel électronique ferroviaire –
Réseau embarqué de train (TCN) –
Partie 2-3: Profil de communication TCN
(IEC 61375-2-3:2015 + COR1:2015 + COR2:2016);
Version anglaise EN 61375-2-3:2015 + AC:2016-01 + AC:2016-11

Gesamtumfang 305 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2015-08-13 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-02-01.

Diese Norm enthält die Berichtigung EN 61375-2-3:2015/AC:2016-01, die das Corrigendum 1:2015 zu IEC 61375-2-3:2015 übernimmt und EN 61375-2-3:2015/AC:2016-11, die das Corrigendum 2:2016 zu IEC 61375-2-3:2015 übernimmt.

Nationales Vorwort

Zu diesem Dokument wurde ein Manuskriptverfahren in den DIN-Mitteilungen veröffentlicht.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf 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 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.

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 61375-2-3 veröffentlicht. Zu deren Abschnitten Einleitung, Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, Abschnitt 2 Normative Verweisungen 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.

Die in der Norm enthaltene Berichtigung EN 61375-2-3:2015/AC:2016-01 besagt, dass Tabelle A.1 zu ersetzen ist.

Die in der Norm enthaltene Berichtigung EN 61375-2-3:2015/AC:2016-11 beinhaltet folgende Änderungen:

- 1) 5.3.2.3: Bild 15 wurde durch ein neues Bild ersetzt.
- 2) In Tabelle 5 wurde ein Eintrag hinzugefügt.

- 3) 5.3.3.2.16: unter d) wurde Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 4) 5.4.4.6.1: Bild 20 wurde durch ein neues Bild ersetzt.
- 5) 5.4.5.2: Im zweiten Absatz wurde nach Anmerkung 1 Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 6) 5.4.5.2: Im zweiten Absatz wurde nach Tabelle 20 Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 7) 5.5.3: Unter Beispiele bei dem letzten Punkt vor Bild 21 wurde Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 8) 5.5.3: Unter Beispiel 3 wurde in den ersten zwei Sätzen der Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 9) In Tabelle 26 wurde unter Schritt 1 in der letzten Spalte der Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 10) In Tabelle 26 wurde unter Schritt 2 in der zweiten Spalte der Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 11) 6.4.5.2: In Tabelle 28, zweite Spalte, zweite Zeile, wurde der Text durch einen neuen Text ersetzt.
- 12) 6.5.3.2: Bild 30 wurde durch ein neues Bild ersetzt.
- 13) In Tabelle 35 wurde ein Eintrag hinzugefügt.
- 14) 6.6.4: Bild 35 wurde durch ein neues Bild ersetzt.
- 15) In Tabelle 42 wurde ein Eintrag hinzugefügt.
- 16) In Tabelle 43 wurden der Text des dritten und der vierten Eintrages durch neue ersetzt.
- 17) 6.7.3.2: In Tabelle 48, erste Spalte, erste Zeile, wurde der Text durch neuen Text ersetzt.
- 18) Abschnitt A.5: Im zweiten Absatz wurde der Text durch neuen Text ersetzt.
- 19) A.6.6.3: Im sechsten Absatz wurde der Text durch neuen Text ersetzt.
- 20) A.6.8.2: Tabelle A.10 wurde durch eine neue Tabelle ersetzt.
- 21) A.6.8.3: Tabelle A.15 wurde durch eine neue Tabelle ersetzt.
- 22) E.3.2: Bild E.3 wurde durch ein neues Bild ersetzt und der entsprechende, korrigierte Begriff („related corrected record definition“) in dem darunter stehenden Text („The payload of the TRDP telegram is defined as:“) als zusätzlicher Eintrag eingefügt.
- 23) E.5.2.2: Im vorletzten Absatz wurde der Text durch neuen Text ersetzt.
- 24) E.5.2.3: Bild E.9 wurde durch ein neues Bild ersetzt und der entsprechende, korrigierte Begriff („related corrected record“) in dem darunter stehenden Text („The payload of the TRDP telegram is defined as:“) als zusätzlicher Eintrag eingefügt.
- 25) E.5.2.3: Bild E.10 wurde durch ein neues Bild ersetzt und der entsprechende, korrigierte Begriff („related corrected record“) in dem darunter stehenden Text („The payload of the TRDP telegram is defined as:“) als zusätzlicher Eintrag eingefügt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Auszugsweise Übersetzung^{N1)}

Einleitung

Die Normenreihe IEC 61375 spezifiziert ein Zugkommunikationsnetzwerk für die Anwendung in Eisenbahnen (Zügen), hauptsächlich, aber nicht nur darauf beschränkt, zum Zwecke des Datenaustauschs von Informationen mit TCMS-Bezug. Die Spezifikation reicht, beginnend mit der Bitübertragungsschicht, bis zur Applikationsschicht und umfasst verschiedene Kommunikationstechnologien.

Dieser Teil der IEC 61375 (IEC 61375-2-3) legt das Kommunikationsprofil des Zugkommunikationsnetzwerkes zum Herstellen der Interoperabilität zwischen den mittels Ethernet-Zug-Backbone nach IEC 61375-2-5 verbundenen Consists fest.

Die Vorbereitung dieses Teils der IEC 61375 wurde aus folgenden Gründen veranlasst:

- Bestimmung der Anforderungen, welche zum Erreichen einer Kommunikations-Interoperabilität auf Ethernet-Zug-Backbone-Ebene notwendig sind;
- vollständige Dokumentation der Anforderungen aller Nutzer, ihren Abgleich und ihre Überführung in die Form einer Norm;
- das Erstellen von Leitlinien für die technische Lösung einer interoperablen Kommunikation über den Zug-Backbone;
- Bestimmung von Leitlinien für einen Konformitätstest (Anhang F), welche die Überprüfung der Konformität von Consists zum Kommunikationsprofil unterstützen sollen.

Konkrete Anwendungen auf Zugebene für gewisse Funktionalitäten werden in diesem Teil der IEC 61375 nicht behandelt. Diese sind in IEC 61375-2-4 enthalten.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die Nummerierung aus IEC 61375-2-3:2015 wurde beibehalten.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61375 legt Regeln zum Datenaustausch zwischen Consists innerhalb von Zügen fest. Das TCN-Kommunikationsprofil wird durch dieses Regelwerk festgelegt.

Ziel des Kommunikationsprofils ist es, die Interoperabilität zwischen den Consists der genannten Züge in Bezug auf den Austausch von Daten sicherzustellen. Zu diesem Zweck wird all das, was für die Interoperabilität der Kommunikation als notwendig erachtet wird, definiert:

- eine Architektur mit definierten Zugrichtungen in Bezug zu den verschiedenen Zugsichten
- ein gemeinsames funktionales Adressierungskonzept;
- gemeinsame Kommunikationsprotokolle für den Datenaustausch zwischen Funktionen;
- eine Reihe von Diensten zur Steuerung der Zugkommunikation.

Dieses Kommunikationsprofil ist als eine Einschränkung nur in Verbindung mit der Ethernet-Train-Backbone (ETB)-Technologie, so wie sie in IEC 61375-2-5 definiert ist, anwendbar. Zum Consist-Netzwerk hin ist eine abstraktere Schnittstelle definiert, welche die Verwendung irgendeines Consist-Netzwerkes, wie z. B. MVB (IEC 61375-3-1), CANOpen (IEC 61375-3-3) oder ECN (IEC 61375-3-4), zulässt.

Es liegt nicht im Anwendungsbereich des Kommunikationsprofils, Inhalt und Bedeutung (z. B. Syntax und Semantik) von Applikationsdaten festzulegen. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Applikationsprofils. Namentlich zwei Applikationsprofile werden explizit unterstützt, so wie in Bild 1 gezeigt: das TCMS-Applikationsprofil nach IEC 61375-2-4 und die Profile für die bordseitigen Multimedia- und Telematikdienste (OMTS), wie sie in der Reihe IEC 62580 definiert sind.

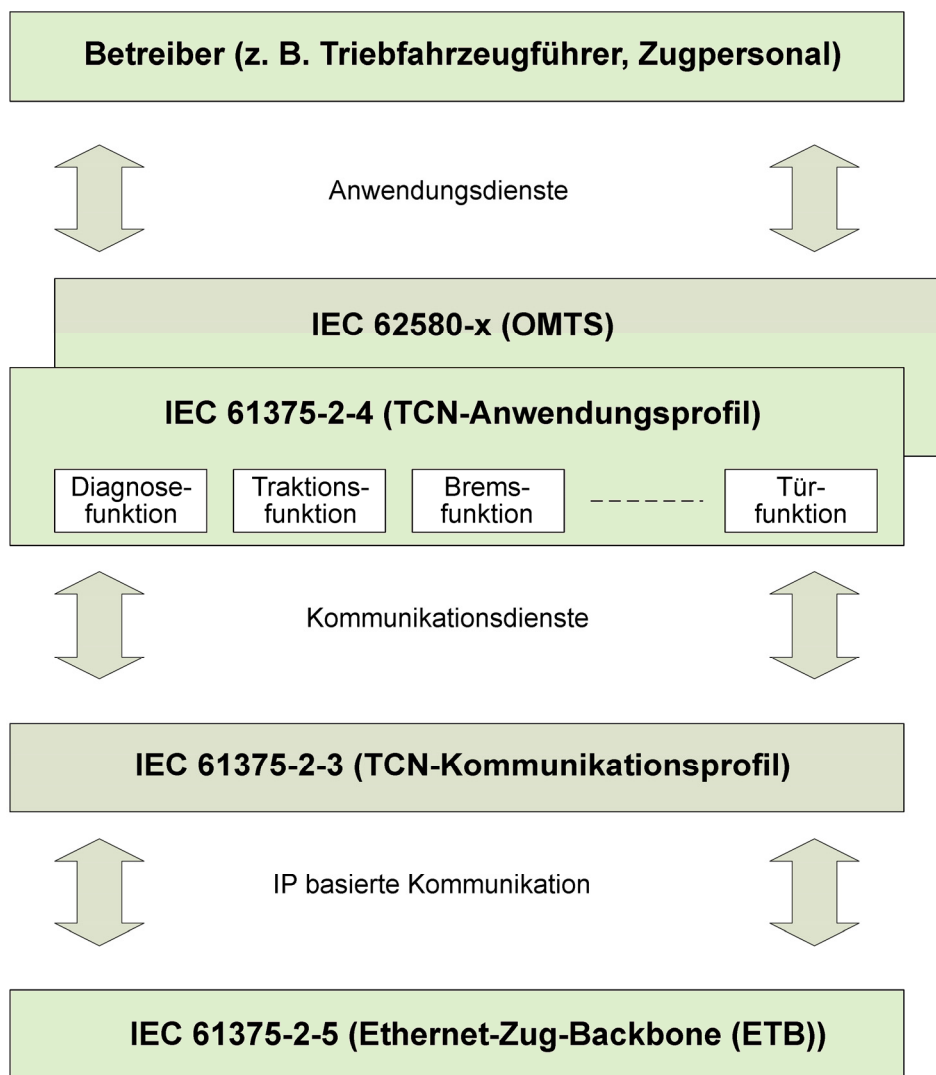


Bild 1 – IEC 61375-2-3 als verbindendes Element zwischen Zug-Backbone und Anwendung

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61375-1, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 1: General architecture*

IEC 61375-2-1, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-1: Wire Train Bus (WTB)*

IEC 61375-2-4, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-4: Application Profile* (zu veröffentlichen)

IEC 61375-2-5, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-5: Ethernet train backbone*

IEC 62280, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related communication in transmission systems*

ISO/IEC 9646-6:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 6: Protocol profile test specification*

ISO/IEC 9646-7:1995, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 7: Implementation conformance statements*

ISO/IEC 17011:2004, *Conformity assessment – General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies*

ISO/IEC 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

3 Begriffe, Abkürzungen, Akronyme und Konventionen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Anwendungsschicht

(en: application layer)

oberste Ebene im OSI-Modell mit direkter Verbindung zur Anwendung

3.1.2

Schnittstelle der Anwendungsschicht

(en: application layer interface)

Bestimmung der Dienste, welche von der Anwendungsschicht angeboten werden

3.1.3

Anwendungsprozess

(en: application process)

Element in einem realen offenen System, welches die Informationsverarbeitung für eine bestimmte Anwendung ausführt

3.1.4

Big Endian

(en: big endian)

Bestimmung, wo das höchstwertigste Byte in aus mehreren Bytes bestehenden Daten an der kleinsten Speicheradresse gespeichert und zuerst in der Sequenz einer seriellen Übertragung gesendet wird

3.1.5

Bridge

(en: bridge)

Gerät, welches Frames zwischenspeichert und auf der Grundlage der Link-Layer-Adressen von einem Bus zum anderen weiterleitet

3.1.6

Broadcast

(en: broadcast)

nahezu zeitgleiche Übertragung derselben Information an mehrere Ziele

Anmerkung 1 zum Begriff: Übertragung wird im TCN als nicht zuverlässig angesehen, d. h. einige Ziele können die Informationen empfangen und andere nicht.

3.1.7

Triebzug

(en: closed train)

aus einem oder mehreren Consists zusammengestellter Zug, wobei sich die Zusammenstellung während des Normalbetriebs nicht ändert

BEISPIEL U-Bahn, Vorortzüge, Hochgeschwindigkeitszüge.

3.1.8

Triebzug-Consist

(en: closed train consist)

Consist innerhalb eines Triebzuges

3.1.9

Kommunikationsgeräte

(en: communication devices)

mit dem Consist-Netzwerk oder dem Zug-Backbone verbundene Geräte mit der Fähigkeit, Daten zu übertragen oder als Datenquelle oder Datensenke zu arbeiten

3.1.10

Komposition

(en: composition)

Anzahl, Reihenfolge, Orientierung und Eigenschaften der Consists, die einen Zug bilden

3.1.11

Konfiguration

(en: configuration)

Bestimmung der Topologie eines Netzwerks, den damit verbundenen Geräten, ihrer Leistungsfähigkeit und dem von ihnen verursachten Datenverkehr

3.1.12

Consist

(en: consist)

einzelnes Fahrzeug oder Gruppe von Fahrzeugen, welche im Normalbetrieb nicht getrennt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Consist enthält kein, eines oder mehrere Consist-Netzwerke.

3.1.13

Consist-Netzwerk

(en: consist network)

Kommunikationsnetzwerk, welches die Kommunikationsgeräte innerhalb eines Consists verbindet

3.1.14

Consist-Netzwerkadresse

(en: consist network address)

Netzwerkadresse, welche sich nach Zugtaufen nicht ändert und welche zur Adressierung von Kommunikationsgeräten im eigenen Consist-Netzwerk verwendet wird

3.1.15

Consist-Reihungsnummer

(en: consist sequence number)

Reihungsnummer des Consists im Zug, welche während der Zugtaufe zugewiesen wurde

3.1.16

Verbraucher

(en: consumer)

Empfänger einer Nachricht auf Transportebene

3.1.17

Zielgerät

(en: destination device)

Empfänger eines Datenpakets

3.1.18

erkanntes Fahrzeug/Consist

(en: discovered vehicle/consist)

Fahrzeug/Consist, welches während der Zugtaufe erkannt wird

3.1.19

Endgerät

(en: end device)

mit einem Consist-Netzwerk verbundene oder aus Redundanzgründen mit einer Gruppe von Consist-Netzwerken verbundene Einheit

3.1.20

Ethernet-Zug-Backbone

(en: Ethernet Train Backbone)

Zug-Backbone, welcher auf der geschwitchten Ethernet-Technologie basiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Spezifiziert in IEC 61375-2-5.

3.1.21

Ethernet-Zug-Backbone-Knoten

(en: Ethernet Train Backbone Node)

mit dem Ethernet-Train-Backbone verbundener Knoten, welcher seine Reihungsnummer während der Zugtaufe erhält und Nutzerdatenpakete zwischen Consist-Netzwerk und Zug-Backbone weiterleitet

3.1.22

Funktion

(en: function)

Anwendungsprozess, welcher Nachrichten mit einem anderen Anwendungsprozess austauscht

3.1.23

Gateway

(en: gateway)

Verbindung zwischen unterschiedlichen Kommunikationstechnologien

3.1.24

Gruppenadresse

(en: group address)

Adresse einer Multicast-Gruppe, zu der ein Gerät gehört

3.1.25

Integrität

(en: integrity)

Fähigkeit eines Systems, falsche Daten im Falle einer Fehlfunktion eines seiner Teile zu erkennen und zurückzuweisen

3.1.26

führendes Fahrzeug

(en: leading vehicle)

Fahrzeug, welches die Zugbewegungen steuert

3.1.27

Linientopologie

(en: linear topology)

Topologie mit in Reihe verbundenen Knoten, wobei zwei Knoten mit jeweils nur einem anderen Knoten verbunden sind und alle anderen Knoten jeweils mit zwei anderen Knoten verbunden sind (d. h. verbunden in Form einer Linie)

3.1.28

lokales Netzwerk

LAN

(en: Local Area Network)

durch einen gemeinsamen Mediumzugriff und einen gemeinsamen Adressraum gekennzeichnete Teil eines Netzwerkes

3.1.29

Mediumzugriffssteuerung MAC

(en: medium access control)

Teil der Sicherungsschicht, welcher den Zugriff auf das Medium steuert (Arbitrierung, Busverwaltertransfer, Sendeaufforderung)

3.1.30

Medium

(en: medium)

physischer Träger des Signals: elektrischer Draht, Lichtwellenleiter, usw.

3.1.31

Nachricht

(en: message)

in einem oder mehreren Paketen übertragenes Datenelement

3.1.32

Multicast

(en: multicast)

Übertragung der gleichen Nachricht an eine Gruppe von Empfängern, die durch ihre Gruppenadresse identifiziert sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „Multicast“ wird auch dann verwendet, wenn die Gruppe alle Empfänger einschließt.

3.1.33

Multimedia-Netzwerk

(en: multimedia network)

Netzwerk innerhalb eines Zuges, welches für die Übertragung von Multimedia- und Telematik-Daten genutzt wird

3.1.34

Multimedia-Dienste

(en: multimedia services)

Dienste, welche für Multimedia genutzt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Bordinterne Multimedia- und Telematik-Dienste sind definiert in IEC 62580-1.

3.1.35

Wagengarnitur^{N2)}

(en: multiple unit)

Anzahl zusammengefügtter Fahrzeuge, welche eine Einheit zur Beförderung von Fahrgästen und/oder Fracht bilden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Führerstände einer Wagengarnitur können sich in speziellen Triebfahrzeugen (z. B. Lokomotiven mit nur einem Führerstand) oder in mit Führerständen ausgerüsteten Endfahrzeugen befinden. Gruppen von Fahrzeugen einer Wagengarnitur können Consists bilden.

3.1.36

Mehrfachtraktion

(en: multiple unit train)

aus einer Gruppe von Triebzügen bestehender Zug, wobei sich die Zusammenstellung der Gruppe während des Bahnbetriebs ändern kann

^{N2)} Nationale Fußnote: Der verwendete englische Begriff „multiple unit“ wird im Deutschen in der Regel mit dem Begriff „Triebzug“ übersetzt. Der Begriff „Triebzug“ ist allerdings schon in 3.1.7 als Übersetzung des Begriffs „closed train“ eingeführt.

3.1.37**Netzwerk**

(en: network)

Gruppe möglicherweise unterschiedlicher Kommunikationssysteme, welche Informationen in einer gemeinsam vereinbarten Weise austauschen

3.1.38**Netzwerkadresse**

(en: network address)

Adresse zur Identifizierung eines Kommunikationsgerätes in der Vermittlungsschicht

3.1.39**Netzwerkgerät**

(en: network device)

Komponente zum Aufbau eines Consist-Netzwerks und eines Zugnetzwerks

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies können passive Komponenten wie Kabel oder Stecker sein, aktive, nicht gemanagte Komponenten wie Repeater, Medienkonverter oder (nicht gemanagte) Switches oder gemanagte aktive Komponenten wie Gateways, Router und (gemanagte) Switches.

3.1.40**Vermittlungsschicht**

(en: network layer)

für die Datenvermittlung zwischen unterschiedlichen Bussen verantwortliche Schicht des OSI-Modells

3.1.41**Netzwerk-Management**

(en: network management)

notwendige Vorgänge zur ferngesteuerten Konfiguration, Überwachung, Diagnose und Wartung des Netzwerks

3.1.42**Knoten**

(en: node)

Gerät am Zug-Backbone, welches als Gateway zwischen Zug-Backbone und Consist-Netzwerk fungieren kann

3.1.43**Steuerungsnetzwerk**

(en: operational network)

Netzwerk im Zug, welches für die Übertragung von bahnbetrieblichen und sicherheitskritischen Daten verwendet wird

3.1.44**betriebliche Zugsicht**

(en: operational train view)

Sichtweise eines Treibfahrzeugführers oder Zugbegleiters auf einen Zug als eine Reihung von Fahrzeugen

3.1.45**Oktet****Byte**

(en: octet; byte)

im Speicher abgelegtes oder als eine Einheit übertragene 8-bit-Wort

3.1.46**bordseitiges Multimedia- und Telematik-Subsystem**

(en: onboard multimedia and telematics subsystem)

Sammlung von bordseitigen Diensten und Funktionen für Multimedia und Telematik

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Definition dieser Dienste ist in IEC 62580 enthalten.

3.1.47

Betriebsdienste

(en: operational services)

alle Dienste, welche für einen sicheren Bahnbetrieb benötigt werden

3.1.48

Betriebs-Zugrichtung

(en: operational train direction)

vom Treibfahrzeugführer oder Zugbegleiter gesehene Zugrichtung

3.1.49

Betriebs-Zugdatenverzeichnis

(en: operational train directory)

Datenstruktur, welche die Zugzusammenstellung aus Sicht des Triebfahrzeugführers oder Zugbegleiters beschreibt, einschließlich Informationen über das führende Fahrzeug und Fahrzeuglücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Betriebs-Zugdatenverzeichnis ist Teil der Zugtopologie-Datenbank.

3.1.50

Betreiber

(en: operator)

Unternehmen oder Organisation, welche/s Züge betreibt

3.1.51

Paket

(en: packet)

Einheit einer Nachricht (Information, Bestätigung oder Steuerung), die durch Protokolle auf der Vermittlungsschicht oder der Transportschicht übertragen wird

3.1.52

PD-PDU

(en: PD-PDU)

Dateneinheit zur Übertragung von Prozessdaten

Anmerkung 1 zum Begriff: Es gibt zwei Typen von PD-PDUs. Alle Typen von PD-PDUs haben das gleiche PDU-Format. PD-PDU(data) ist eine PD-PDU, welcher Nutzdaten enthält und von einem Publisher zu Subscriber(n) gesendet wird. Dies wird sowohl für PUSH- als auch für PULL-Kommunikationsmuster verwendet. PD-PDU(data) in Pull-Kommunikationsmustern werden auch als PD-PDU(reply) bezeichnet. Eine PD-PDU(request) ist eine PD-PDU, welche von einem Anforderer zu einem oder mehreren Publishern gesendet wird. Dieser kann, muss aber nicht, Nutzdaten enthalten.

3.1.53

PD-Publisher

(en: PD publisher)

Gerät, welches zyklisch Prozessdatentelegramme mit einer definierten ComId an eine definierte Adresse oder einen Adressbereich sendet

3.1.54

PD-Anforderer

(en: PD requester)

Gerät, welches das Senden eines einzelnen PD-Telegramms mit einer definierten ComId an eine definierte Adresse oder einen Adressbereich anfordert

3.1.55

PD-Subscriber

(en: PD subscriber)

Gerät, welches PD-Telegramme mit einer definierten ComId und einem möglichen Quell-Adressfilter empfängt

3.1.56

Erzeuger

(en: producer)

Sender einer Nachricht in der Transportschicht

3.1.57

Publisher

(en: publisher)

Quelle eines Datensatzes für die Übertragung (siehe Subscriber)

3.1.58

Empfänger

(en: receiver)

elektronisches Gerät, welches Signale vom physikalischen Medium empfangen kann

3.1.59

Redundanzgruppe

(en: redundancy group)

Gruppe von Geräten, bei denen nur ein Gerät aktiv ist und die anderen in Standby sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn das aktive Gerät ausfällt, übernimmt eines der Standby-Geräte. Typischerweise besteht eine Redundanzgruppe aus zwei Geräten.

3.1.60

reguläre Übertragung

(en: regular transmission)

Datenübertragung nicht sicherheitsrelevanter Daten

3.1.61

Repeater

(en: repeater)

Verbindungselement in der Bitübertragungsschicht zwischen den Busabschnitten, welches eine Verlängerung des Busses über die durch passive Elemente gesetzten Grenzen hinweg ermöglicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die verbundenen Abschnitte arbeiten mit gleicher Geschwindigkeit und mit gleichem Protokoll. Die durch den Repeater eingebrachte Verzögerung liegt im Bereich der Dauer eines Bits.

3.1.62

Restfehlerate

(en: residual error rate)

Wahrscheinlichkeit einer Integritätsverletzung (unerkannte Bitverfälschung) je übertragenem Bit

3.1.63

Ringtopologie

(en: ring topology)

aktives Netzwerk, bei dem jeder Knoten in Reihe mit zwei anderen Knoten verbunden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ring kann auch als Schleife bezeichnet werden.

[QUELLE IEC 61918:2013,3.1.63]

3.1.64

Router

(en: router)

Verbindung von zwei Netzwerken in der Vermittlungsschicht, welche Datenpakete von einem Netzwerk zu einem anderen auf der Grundlage ihrer Netzwerkadressen weiterleitet

3.1.65

sichere Datenübertragung

(en: safe data transmission)

Datenübertragung sicherheitsrelevanter Daten

3.1.66

Dienst

(en: service)

(einem Anwender bereitgestellte) Fähigkeiten und Eigenschaften eines Teilsystems

3.1.67

sporadische Daten

(en: sporadic data)

bedarfsgesteuerte Übertragung von Daten

3.1.68

Subscriber

(en: subscriber)

eine der Datensinken für einen an alle gesendeten Datensatz (siehe Publisher)

3.1.69

Switch

(en: switch)

MAC-Bridge

Anmerkung 1 zum Begriff: Wie in IEEE 802.1D definiert.

3.1.70

Topologie

(en: topology)

mögliche Leitungsverbindungen und Geräteanzahl in einem gegebenen Netzwerk

3.1.71

Topographiezähler

(en: topography counter)

eindeutige Identifizierung einer Zugzusammenstellung

3.1.72

Zug

(en: train)

Zusammenstellung aus einem oder mehreren Consists, deren Konfiguration sich im Betrieb ändern kann

3.1.73

Zug-Kommunikations-Netzwerk

(en: train communication network)

Daten-Kommunikationsnetzwerk zur Verbindung programmierbarer elektronischer Betriebsmittel an Bord von Bahnfahrzeugen

3.1.74

Zug-Kommunikationssystem

(en: train communication system)

Zug-Kommunikationsnetzwerk zuzüglich des Kommunikations- und Applikationsprofils für Zugweiten-Datenaustausch

3.1.75

Zug-Steuerungs- und Monitoring-System

(en: train control and monitoring system)

Sammlung von bordseitigen Diensten und Funktionen für den Bahnbetrieb

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Definition dieser Dienste ist in IEC 61375-2-4 enthalten.

3.1.76**Zug-Backbone**

(en: train backbone)

Netzwerk zur Verbindung der Consists eines Zuges

Anmerkung 1 zum Begriff: Ist konform zu IEC 61375-2-1 (WTB) oder zu IEC 61375-2-5 (ETB).

3.1.77**Zug-Backbone-Knoten**

(en: train backbone node)

mit dem Zug-Backbone verbundenes Gerät, welches eine Zug-Backbone-Knotennummer während der Zugtaufe erhält

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Zug-Backbone-Knoten kann zum Verbinden von Endgeräten oder Consist-Netzwerken mit dem Zug-Backbone verwendet werden.

3.1.78**Zug-Backbone-Knotennummer****Knotenadresse****Knotennummer**

(en: train backbone node number; node address; node number)

jedem Zug-Backbone-Knoten bei der Zugtaufe zugewiesene Nummer, welche die Position des Zug-Backbone-Knotens im Zug-Backbone anzeigt

3.1.79**Zug-Backbone-Sicht**

(en: train backbone view)

Sicht auf einen Zug als eine Reihung von Consist-Netzwerken, welche durch die Zugtaufe bestimmt wird

3.1.80**Zugdatenverzeichnis**

(en: train directory)

Datenstruktur, welche die Zugzusammenstellung nach einer Zugtaufe beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Zugdatenverzeichnis ist Teil der Zugtopologie-Datenbank.

3.1.81**Zugnetzwerkadresse**

(en: train network address)

dynamische Netzwerkadresse, welche zur Adressierung von Kommunikationsgeräten in anderen Consist-Netzwerken verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Adresse kann sich mit jeder Zugtaufe ändern.

3.1.82**Zugnetzwerkmanagement**

(en: train network management)

Dienste des TCN-Netzwerkmanagements

3.1.83**Berechnung Zugdatenverzeichnis**

(en: train directory computation)

Protokoll zur Bestimmung der aktuellen Zugzusammenstellung als eine Reihe von Consists, welche Fahrzeuge enthalten, die wiederum funktionale Geräte enthalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Als einzelne Consists dargestellte optionale Triebzüge können erkannt und als eine Reihe von Consists interpretiert werden. Das Berechnungsergebnis des Zugdatenverzeichnisses ist eine Datenstruktur, welche ein Teil der Zugtopologie-Datenbank ist.

3.1.84

Zugreferenzrichtung

(en: train reference direction)

durch die Zugtaufe bestimmte Richtung

3.1.85

Zugtopologie-Datenbank

(en: train topology database)

Datenbank, welche alle Informationen über die aktuelle Zugzusammenstellung beinhaltet

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Instanz dieser Datenbank wird in jedem Zug-Consist berechnet.

3.1.86

Zugsicht

(en: train view)

Zug, gesehen als eine Reihung von Consists, welche durch die Zugtaufe bestimmt wird

3.1.87

Transportschicht

(en: transport layer)

für die Steuerung des Ende-zu-Ende-Flusses und für die Behandlung von Fehlern zuständige Schicht des OSI-Modells

3.1.88

UIC-Fahrzeugidentifikationsnummer

(en: UIC vehicle identification number)

12-stellige Nummer für die eindeutige Identifizierung von Fahrzeugen

Anmerkung 1 zum Begriff: As defined by the UIC.

3.1.89

unspezifizierte PDU

(en: unspecified PDU)

TRDP PDU mit ComId = 0

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nutzdateninhalt einer unspezifizierten PDU ist für das Kommunikationsprofil unbestimmt. Unterschiedliche PDUs können mit ihrem Inhalt nur auf Anwendungsebene unterschieden werden.

3.1.90

Fahrzeug

(en: vehicle)

einzelner Wagen oder einzelne Lokomotive

3.1.91

Fahrzeuglücke

Lücke

(en: vehicle gap; gap)

Fahrzeug, welches in der bestätigten Fahrzeugliste des operationalen Zugdatenverzeichnisses aufgeführt, aber nicht über den ETB erreichbar ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Fahrzeuglücke kann an einem Zugende oder in der Zugmitte sein. Es kann auch mehr als eine Fahrzeuglücke im Zug geben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Fahrzeuglücken können vom Triebfahrzeugführer durch Vergleich der unbestätigten Zugreihung mit der realen Zugreihung erkannt werden und nachfolgend zu einer Korrektur der Zugreihung führen.

3.2 Abkürzungen

ALG	Gateway der Applikationsschicht	(en: Application Layer Gateway)
API	Applikations-Programmierschnittstelle	(en: Application Programming Interface)
ASCII	Amerikanischer Standardcode für Informationsaustausch	(en: American Standard Code for Information Interchange)
CN	Consist-Netzwerk	(en: Consist Network)
ComId	Kommunikations-Identifizierer	(en: Communication Identifier)
CRC	zyklische Redundanzprüfung	(en: Cyclic Redundancy Check)
CST	Consist	(en: Consist)
CSTINFO	Consist-Informationstelegramm	(en: Consist Information telegram)
DC	Gleichstrom	(en: Direct Current)
DEV	Gerät	(en: Device)
DNS	Domänennamensystem	(en: Domain Name System)
DoS	Dienstblockade	(en: Denial of Service)
FCS	Frame-Prüfsumme	(en: Frame Check Sequence)
ECN	Ethernet-Consist-Netzwerk	(en: Ethernet Consist Network)
ECSC	ETB-Steuerungsdienst-Klient	(en: ETB Control Service Client)
ECSP	ETB-Steuerungsdienst-Provider	(en: ETB Control Service Provider)
ED	Endgerät	(en: End Device)
ETB	Ethernet-Zug-Backbone	(en: Ethernet Train Backbone)
ETBCTRL	ETB-Steuerungspaket	(en: ETB Control packet)
ETBN	ETB-Knoten	(en: Ethernet Train Backbone Node)
FCT	Funktion	(en: Function)
IEEE	Institut für Elektrotechnik- und Elektronik-Ingenieure	(en: Institute of Electrical and Electronics Engineers)
IETF	Arbeitsgruppe für Internettechnik	(en: Internet Engineering Task Force)
IP	Internetprotokolle	(en: Internet Protocol)
LEN	Länge	(en: Length)
MAC	Medienzugriffssteuerung	(en: Medium Access Control)
MC	Multicast	(en: Multicast)
MD	Messagedaten	(en: Message Data)
MD-PDU	Messagedaten-Protokolldateneinheit	(en: Message Data Protocol Data Unit)
MIB	Management-Informationsbasis	(en: Management Information Base)
MTU	maximale Übertragungseinheit	(en: Maximal Transmission Unit)
MVB	Multifunktions-Fahrzeugbus	(en: Multifunction Vehicle Bus)
NAT	Netzwerkadressübersetzung	(en: Network Address Translation)
NOK	nicht OK	(en: Not OK)
OID	Objekt-Identifizierer	(en: Object Identifier)
OMTS	bordseitige Multimedia- und Telematikdienste	(en: Onboard Multimedia and Telematic Sub-systems)
OSI	offenes Kommunikationssystem	(en: Open System Interconnection)

PD	Prozessdaten	(en: Process Data)
PD-PDU	Prozessdaten-Protokolldateneinheit	(en: Process Data Protocol Data Unit)
PICS	Konformitätserklärung zur Protokollimplementierung	(en: Protocol Implementation Conformance Statement)
PROP	Eigenschaften	(en: Properties)
QoS	Dienstqualität	(en: Quality of Service)
RFC	Bitte um Kommentare	(en: Request For Comments)
SDSINK	sichere Datensenke	(en: Safe Data Sink)
SDSRC	sichere Datenquelle	(en: Safe Data Source)
SDTv2	sichere Datenübertragung Version 2	(en: Safe Data Transmission version 2)
SID	Quellidentifikation	(en: Source Identifier)
SIL	Sicherheitsintegritätsstufe	(en: Safety Integrity Level)
SMI	sichere Nachrichtenidentifizierung	(en: Safe Message Identifier)
SNMP	einfaches Netzwerk-Management-Protokoll	(en: Simple Network Management Protocol)
SSC	sicherer Sequenzzähler	(en: Safety Sequence Counter)
STC	sicherer Topographiezähler	(en: Safe Topography Counter)
TCMS	Zug-, Steuer- und Überwachungssystem	(en: Train Control and Monitoring System)
TCN	Zugkommunikationsnetzwerk	(en: Train Communication Network)
TCP	Übertragungssteuerungsprotokoll	(en: Transmission Control Protocol)
TP	Testprozedur	(en: Test Procedure)
TSS&TP	Testfolgenstruktur und Testzweck	(en: Test Suite Structure and Test Purpose)
TRDP	Zug-Echtzeitdaten-Protokoll	(en: Train Real Time Data Protocol)
TTDB	Zugtopologie-Datenbank	(en: Train Topology Database)
TTL	Lebenszeit	(en: Time to Live)
TTDP	Zugtopologie-Protokoll	(en: Train Topology Discovery Protocol)
UDP	User Datagram-Protokoll	(en: User Datagram Protocol)
UIC	Internationaler Eisenbahnverband	(en: Union Internationale des Chemins de Fer)
UML	vereinheitlichte Modellierungssprache	(en: Unified Modeling Language)
URI	einheitlicher Bezeichner für Ressourcen	(en: Uniform Resource Identifier)
URL	einheitlicher Quellenweiser	(en: Uniform Resource Locator)
UUID	universeller und eindeutiger Identifier	(en: Universally Unique Identifier)
UuT	Prüfling	(en: Unit under Test)
VDP	virtuelles Datenpaket	(en: Vital Data Packet)
VLAN	virtuelles lokales Netzwerk	(en: Virtual Local Area Network)
WTB	drahtgebundener Zugbus	(en: Wire Train Bus)
XML	erweiterbare Auszeichnungssprache	(en: Extended Markup Language)
XSD	XML-Schema-Definition	(en: XML Schema Definition)

3.3 Konventionen

3.3.1 Basis numerischer Werte

Dieser Teil von IEC 61375 verwendet eine Dezimaldarstellung für alle numerischen Werte, wenn nicht anderweitig angemerkt.

Analoge Werte und Teilwerte enthalten ein Komma.

BEISPIEL Die Spannung ist 20,0 V.

Binäre und hexadezimale Werte werden unter Verwendung der Konvention ASN.1 (ISO/IEC 8824-1) dargestellt.

BEISPIEL Dezimal 20 kodiert mit 8 bits = '0001 0100'B = '14'H.

3.3.2 Zeichenketten und Zitate

Zeichenketten werden innerhalb doppelter Anführungszeichen platziert.

BEISPIEL „ComProfTestAppl“.

Einfache Anführungszeichen werden verwendet für Zitate.

BEISPIEL Parameter 'etbTopoCnt'

Manchmal sind Zeichenketten auch gleichzeitig Parameterwerte. In diesem Fall können sie als Zitate geschrieben werden.

BEISPIEL Telegrammtyp 'Mn'

3.3.3 Konventionen für Benennungen

Schlüsselworte beginnen mit einem Großbuchstaben.

Ist der Name des Schlüsselworts zusammengesetzt, werden die unterschiedlichen Teile des Namens durch ein Leerzeichen getrennt, und alle Teile beginnen mit einem Großbuchstaben.

BEISPIEL „Zug Backbone“, „Consist“, „Consist-Netzwerk“.

Parameter werden mit einem Großbuchstaben am Anfang angegeben.

Ist der Name des Parameters zusammengesetzt, werden die unterschiedlichen Teile ohne Leerzeichen zusammengefügt und alle Teile beginnen mit einem Großbuchstaben mit Ausnahme des ersten Teils, welcher mit einem Kleinbuchstaben beginnt.

BEISPIEL 'etbTopoCnt'

3.3.4 Diagrammkonventionen

Wann immer es geeignet erscheint, werden UML-Diagramme verwendet. Im Besonderen werden folgende Diagrammtypen verwendet:

- UML-Zustandsmaschinen;
- UML-Sequenzdiagramme.

Für Bedingungen, welche in diesen Diagrammtypen verwendet werden, gelten folgende Konventionen:

Operatoren	=	Zuweisungsoperator: setze einen Wert
	==	Gleichheitsoperator: gleich
	!=	Gleichheitsoperator: nicht gleich
	OR	Logischer Operator: {Ausdruck} ODER {Ausdruck}
	AND	Logischer Operator: {Ausdruck} UND {Ausdruck}}
Boolean	FALSE	Antivalent2-Wert 0: 01 _b
	TRUE	Antivalent2-Wert 1: 10 _b

Für Trigger und Guards, welche in diesen Diagrammen verwendet werden, gelten folgende Konventionen:

- Ein Trigger ist ein externes Ereignis, z. B. ein Benutzerkommando, welches einen Zustandsübergang anstößt.
- Für den speziellen Fall, dass ein Trigger der Empfang eines (periodischen) ETBCTRL-Pakets ist, bestimmen die Steuerflags innerhalb des ETBCTRL-Pakets den Zustandsübergang. In diesen Fällen werden im UML-Zustandsdiagramm lediglich die Guards angegeben.

3.3.5 Darstellung von Datenstrukturen

3.3.5.1 Allgemeines

Datenstrukturen werden entsprechend der in IEC 61375-2-1 festgelegten und auf ISO ASN.1-Syntax basierenden Darstellung und Kodierung definiert.

Alle Daten innerhalb einer Datenstruktur sind im Big-Endian-Format angeordnet (höchstwertigstes Oktett einen Datums zuerst).

Alle Daten innerhalb einer Datenstruktur sind natürlich angeordnet (abgespeichert an einer Offset-Adresse, welche ein Vielfaches ihrer Größe ist).

Datenwerte von Parametern innerhalb von Daten- oder Telegrammstrukturen, welche als „application defined“ gekennzeichnet sind, werden entweder in IEC 61375-2-4 definiert oder ihre Definition ist dem Benutzer überlassen.

3.3.5.2 Zusätzliche Datentypen

Zusätzlich zu den in IEC 61375-2-1 definierten Datentypen werden folgende Datentypen verwendet:

(1) LABEL ::= ARRAY [16] OF CHAR

(2) AntivalentType ::= ANTIVALENT8

mit der Kodierung:

7	6	5	4	3	2	1	0	Interpretation
2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	
0	0	0	0	0	0	0	1	FALSCH
0	0	0	0	0	0	1	0	WAHR
0	0	0	0	0	0	1	1	UNDEFINIERT
								irgendein anderer Wert FEHLER

3.3.5.3 Schlüsselwörter für Datentypen

Zusätzlich zu den in IEC 61375-2-1 als eine Erweiterung zu ASN.1 definierten Schlüsselwörtern und Notationen werden in diesem Teil der IEC 61375 einige kürzere, aber äquivalente Schlüsselwörter/Notationen verwendet, um die Lesbarkeit von Datenstrukturen zu erleichtern. Diese Schlüsselwörter sind (siehe Tabelle 1):

Tabelle 1 – Schlüsselwörter und Notationen von Datentypen

Schlüsselwort/Notation verwendet in diesem Teil von IEC 61375	Äquivalentes Schlüsselwort/Notation verwendet in IEC 61375-2-1
UINT#	UNSIGNED#
INT#	INTEGER#
CHAR	CHARACTER8
Type [IndexList]	ARRAY [IndexList] OF Type
(# = irgendeine positive Ganzzahl)	

– Leerseite –

English Version

**Electronic railway equipment - Train communication network
(TCN) - Part 2-3: TCN communication profile
(IEC 61375-2-3:2015 + COR1:2015 + COR2:2016)**

Matériel électronique ferroviaire - Réseau embarqué de train (TCN) - Partie 2-3: Profil de communication TCN
(IEC 61375-2-3:2015 + COR1:2015 + COR2:2016)

Elektronische Betriebsmittel für Bahnen - Zug-Kommunikations-Netzwerk (TCN) - Teil 2-3: TCN-Kommunikationsprofil
(IEC 61375-2-3:2015 + COR1:2015 + COR2:2016)

This European Standard was approved by CENELEC on 2015-08-13.

The corrigendum 1 becomes effective on 29 January 2016 for incorporation in the English language version of the EN.

The corrigendum 2 becomes effective on 4 November 2016 for incorporation in the English language version of the EN.

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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

European foreword

The text of document 9/2029/FDIS, future edition 1 of IEC 61375-2-3, prepared by IEC/TC 9 "Electrical equipment and systems for railways" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 61375-2-3:2015.

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) 2016-05-13
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2018-08-13

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC [and/or CEN] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61375-2-3:2015 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 61131-3:2013	NOTE	Harmonized as EN 61131-3:2013 (not modified).
IEC 61375-3-4	NOTE	Harmonized as EN 61375-3-4.
IEC 61508-1:2010	NOTE	Harmonized as EN 61508-1:2010 (not modified).
IEC 61784-3-3:2010	NOTE	Harmonized as EN 61784-3-3:2010 (not modified).
IEC 62580	NOTE	Harmonized in EN 62580 series.
ISO/IEC 7498-1	NOTE	Harmonized as EN ISO/IEC 7498-1.

Endorsement notice

The text of the corrigendum IEC 61375-2-3:2015/COR1:2015 was approved by CENELEC as EN 61375-2-3:2015/AC:2016 without any modification.

Endorsement notice

The text of the corrigendum IEC 61375-2-3:2015/COR2:2016 was approved by CENELEC as EN 61375-2-3:2015/AC:2016-11 without any modification.

CONTENTS

INTRODUCTION	14
1 Scope	15
2 Normative references	16
3 Terms, definitions, abbreviations, acronyms, and conventions.....	17
3.1 Terms and definitions.....	17
3.2 Abbreviations and acronyms	25
3.3 Conventions.....	27
3.3.1 Base of numeric values	27
3.3.2 Character strings and citations.....	28
3.3.3 Naming conventions.....	28
3.3.4 Diagram conventions	28
3.3.5 Annotation of data structures	29
4 Architecture.....	30
4.1 General	30
4.2 Physical train architecture (system breakdown)	30
4.2.1 General	30
4.2.2 Train network architectures	30
4.2.3 Closed Trains	34
4.2.4 Directions	35
4.2.5 Consist and vehicle basic properties	36
4.3 Logical Train Architecture (Functional Breakdown)	37
4.3.1 General	37
4.3.2 Service classification	37
4.3.3 Operational Services Overview	38
4.3.4 Service Provider	39
5 Common ETB framework	39
5.1 General	39
5.1.1 Overview	39
5.1.2 Interoperability.....	39
5.2 CSTINFO telegram.....	40
5.2.1 General	40
5.2.2 Closed train support (Option)	40
5.2.3 Protocol.....	40
5.2.4 CSTINFO classes	40
5.2.5 CSTINFO Notification Message.....	41
5.2.6 CSTINFO Request	42
5.3 Train topology database.....	44
5.3.1 General	44
5.3.2 Computation of the TTDB.....	46
5.3.3 Data structure.....	52
5.3.4 Train Topology Database for multiple ETBs (Option)	61
5.4 Service Addressing	62
5.4.1 General	62
5.4.2 TCN Domain Name System (TCN-DNS)	63
5.4.3 TCN Domain Names	64

5.4.4	TCN-URI Scheme	64
5.4.5	Mapping TCN-URI to IP address	71
5.4.6	Support of other URI schemas	74
5.5	TCN-DNS Server	74
5.5.1	General	74
5.5.2	Architecture	75
5.5.3	Functional address resolution	75
5.5.4	Protocol.....	77
5.5.5	Multiple ETBs	78
5.6	Data exchange	78
5.6.1	General	78
5.6.2	Operational network communication.....	78
5.6.3	OMTS network communication.....	79
5.6.4	Quality of Service (QoS)	79
5.7	Service discovery	80
5.8	Train Info Service	80
6	Services of the communication profile – ETB Control Service.....	80
6.1	General	80
6.2	Communication model.....	80
6.3	ECSP Supervision	81
6.4	ECSP Interconnection.....	81
6.4.1	General	81
6.4.2	ETBCTRL telegram exchange selection	81
6.4.3	ETBCTRL telegram transmission	81
6.4.4	Structure of the ETBCTRL telegram	82
6.4.5	Operational train directory computation process.....	85
6.5	Function “Leading”	87
6.5.1	General	87
6.5.2	Function primitives.....	88
6.5.3	ECSP to ECSP protocol	89
6.6	Function Confirmation/Correction.....	94
6.6.1	General	94
6.6.2	Function primitives.....	94
6.6.3	ECSP to ECSP protocol	96
6.6.4	State diagram	99
6.6.5	ECSC Failure	101
6.7	Computation of the operational train directory	101
6.7.1	General	101
6.7.2	Action setCorrInfo.....	102
6.7.3	Action computeOpTrnDir.....	105
6.8	Function Sleep Mode (Option).....	108
6.8.1	General	108
6.8.2	Sleep Mode Use Case (informal).....	109
6.8.3	Exclusivity	110
6.8.4	Function primitives.....	110
6.8.5	ECSP to ECSP protocol	112
Annex A (normative)	Train Real-Time Data Protocol (TRDP)	116
A.1	General	116

A.2	Lower Layers	116
A.2.1	Data link layer.....	116
A.2.2	Network Layer	116
A.2.3	Transport Layer	117
A.3	TRDP FCS Computation	118
A.4	Interaction between TRDP user and TRDP Layer	120
A.5	Communication Identifier (ComId)	120
A.6	Process Data	122
A.6.1	Communication model.....	122
A.6.2	Roles	122
A.6.3	Communication pattern	122
A.6.4	Addressing	127
A.6.5	PD-PDU.....	127
A.6.6	Interaction between application and TRDP protocol layer	130
A.6.7	Topography counter check	137
A.6.8	State Machine.....	138
A.7	Message Data.....	142
A.7.1	Communication model.....	142
A.7.2	Roles	143
A.7.3	Communication pattern	143
A.7.4	Addressing	144
A.7.5	MD-PDU	144
A.7.6	Interaction between application and TRDP layer.....	147
A.7.7	Topography counter check	152
A.7.8	MD protocol state machine.....	153
A.7.9	TCP Connection Handling	162
A.8	Message data echo server (option)	163
Annex B (normative)	Safe Data Transmission (SDTv2).....	164
B.1	General	164
B.2	Overview of SDTv2 (informal).....	164
B.3	Safety functional requirements	165
B.4	Safety measures	165
B.5	Operational states of the SDTv2 channel.....	166
B.6	Data presentation	167
B.7	SC-32	167
B.8	SID	170
B.9	Vital Data Packet	171
B.10	Exclusivity	172
B.11	Configuration time parameters	172
B.12	Safe data source (SDSRC).....	172
B.12.1	General	172
B.12.2	Safe Data Preparation (Application)	172
B.12.3	Safe data sending	173
B.13	Safe data sink (SDSINK).....	174
B.13.1	General	174
B.13.2	Definitions	175
B.13.3	SDSINK States	176
B.13.4	VDP Sampling	177

B.13.5	VDP Integrity Check	178
B.13.6	Sink time supervision	179
B.13.7	Guard time check	180
B.13.8	Latency monitoring	181
B.13.9	Channel monitoring	184
B.13.10	SDTv2 Application Interface	185
B.13.11	Change of operational train composition	185
B.14	Diagnosis and statistics	185
B.15	Safe data transmission over MVB (informative)	186
B.15.1	General	186
B.15.2	MVB-VDP	186
B.15.3	SDTV2 protocol deviations for MVB	187
B.16	SDTv2 with TRDP message data	187
Annex C (informative)	Train Real-Time Data Protocol Configuration (TRDP)	188
C.1	General	188
C.2	Device Parameters	189
C.3	Device Configuration Parameters	190
C.4	Bus Interface List	191
C.4.1	General	191
C.4.2	Bus Interface Configuration	191
C.5	Mapped Device Parameters	202
C.5.1	General	202
C.5.2	Mapped Bus Interface Parameters	203
C.6	Communication Parameters (ComPar)	205
C.6.1	General	205
C.6.2	Default Communication Parameters	206
C.7	DataSet Parameters	206
C.7.1	General	206
C.7.2	DataSet Element	208
C.7.3	Examples of DataSets	210
Annex D (informative)	Access to End Device (ED) statistics	214
D.1	General	214
D.2	Structures	214
D.2.1	General	214
D.2.2	tlc_getSubsStatistics	216
D.2.3	tlc_getPubStatistics	216
D.2.4	tlc_getUdpListStatistics, tlc_getTcpListStatistics	216
D.2.5	tlc_getRedStatistics	217
D.3	ED interface for statistic data access	217
D.3.1	General	217
D.3.2	TRDP interface	217
Annex E (informative)	Service interface	219
E.1	General	219
E.2	Service provider	220
E.2.1	Proxies	220
E.2.2	Performance	220
E.3	ECSP interface	220

E.3.1	General	220
E.3.2	ECSP control telegram.....	220
E.3.3	ECSP status telegram.....	222
E.3.4	ECSP Confirmation/Correction Request	225
E.4	TTDB manager interface	228
E.4.1	General	228
E.4.2	TTDB status information	228
E.4.3	TTDB notification	229
E.4.4	TTDB information – train directory.....	229
E.4.5	TTDB information – static consist information.....	230
E.4.6	TTDB information – train network directory information.....	231
E.4.7	Operational train directory information.....	232
E.4.8	Read TTDB.....	233
E.5	DNS server interface.....	234
E.5.1	DNS standard interface.....	234
E.5.2	DNS TCN interface	234
E.6	ETBN control interface	241
E.6.1	General	241
E.6.2	ETBN control and status data.....	241
E.6.3	ETBN train network directory	244
Annex F (normative)	Communication profile conformance test guideline	246
F.1	General	246
F.2	Scope of conformance test.....	246
F.3	Conformance test overview	247
F.4	Test laboratory.....	247
F.4.1	General	247
F.4.2	Tasks	247
F.5	Guideline for writing conformance test specifications.....	248
F.5.1	Overview of the main components.....	248
F.5.2	Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)	248
F.5.3	Abstract test architecture	249
F.5.4	Protocol Implementation eXtra Information for Testing (PIXIT).....	249
F.5.5	Test suite structure	249
F.6	Abstract test architecture (option).....	249
F.6.1	General	249
F.6.2	Test architecture with one ETB	250
F.6.3	Test architecture for multiple ETB	250
F.6.4	Set-up for automatic test.....	250
F.7	Test of conformity to the common ETB framework	251
F.7.1	General	251
F.7.2	Test of CSTINFO telegram.....	251
F.7.3	Test of TTDB	251
F.7.4	Test of service addressing and TCN-DNS server.....	251
F.7.5	Test of data exchange.....	252
F.7.6	Test of service discovery	253
F.7.7	Test of train info service.....	253
F.8	ETB Control Service conformity test	253
F.8.1	General	253

F.8.2	Test control interface for the test of ETB control services	253
F.9	Echo function.....	261
F.9.1	General	261
F.9.2	TRDP echo test	261
F.9.3	Reverse-Echo test	262
F.10	Statement of conformity	264
Annex G (informative)	SNMP Management Information Base (MIB)	265
G.1	General	265
G.2	TTDB-MIB	265
G.3	TRDP-MIB	270
Bibliography		281
Annex ZA(normative)	Normative references to international publications with their corresponding European publications	283
Figure 1	– IEC 61375-2-3 as connecting element between train backbone and application ..	16
Figure 2	– Train structure in accordance to IEC 61375-1 (example).....	30
Figure 3	– Train structure seen from viewpoint of the communication profile (example)	30
Figure 4	– Train network (example)	31
Figure 5	– Possible couplings of operational network and multimedia network	32
Figure 6	– Gateway between operational network and multimedia network (example)	33
Figure 7	– Example: three coupled Consists	34
Figure 8	– Example: Closed Train	35
Figure 9	– Service classification	38
Figure 10	– CSTINFO notification data.....	42
Figure 11	– CSTINFOCTRL telegram.....	44
Figure 12	– TTDB management block diagram.....	45
Figure 13	– TTDB Content.....	45
Figure 14	– TTDB computation block diagram	47
Figure 15	– Train directory computation state diagram	48
Figure 16	– TTDB class diagram (example)	52
Figure 17	– TTDB adoption (in this example shown for the first consist)	62
Figure 18	– TCN-DNS name space with division into zones.....	64
Figure 19	– TCN-URI Schema	65
Figure 20	– Directions, orientations and numbers in train	66
Figure 21	– TCN-URI resolving in a train.....	75
Figure 22	– DNS protocol (case a without, case b with TTDB interrogation).....	78
Figure 23	– ETB control service model.....	80
Figure 24	– ETBCTRL telegram exchange	81
Figure 25	– ETBCTRL telegram	82
Figure 26	– Operational train directory computation block diagram	85
Figure 27	– ETBCTRL processing state diagram	86
Figure 28	– Leading sequence diagram	88
Figure 29	– Leading vehicle function state machine block diagram	90
Figure 30	– State diagram of leading function	92

Figure 31 – Confirmation sequence diagram	95
Figure 32 – Confirmation/correction function state machine block diagram	96
Figure 33 – Correction/confirmation protocol sequence chart (example)	98
Figure 34 – Unconfirm protocol sequence chart (example)	99
Figure 35 – Confirmation/correction state diagram	100
Figure 36 – Action “setCorrInfo” block diagram	102
Figure 37 – Train composition consistency check examples	105
Figure 38 – Computation of the operational train directory	106
Figure 39 – computeOpTrnDir state chart	107
Figure 40 – Use case “sleep mode” state diagram	110
Figure 41 – Sleep control sequence diagram	111
Figure 42 – Sleep control function state machine block diagram	112
Figure 43 – Sleep request protocol sequence chart (example)	113
Figure 44 – Sleep control state diagram	114
Figure A.1 – Overview of the protocol stack	116
Figure A.2 – FCS Computation	118
Figure A.3 – FCS Table	119
Figure A.4 – TRDP service model	120
Figure A.5 – PD push pattern (point to point)	123
Figure A.6 – PD push pattern (point to multipoint)	123
Figure A.7 – PD pull pattern (point to point, sink knows source)	124
Figure A.8 – PD pull pattern (multipoint to point, sink does not know source)	125
Figure A.9 – PD pull pattern (point to multipoint, sink knows source)	126
Figure A.10 – PD pull pattern (multipoint to multipoint, sink does not know source)	127
Figure A.11 – PD-PDU	128
Figure A.12 – Interaction sequence chart for PD pull pattern	135
Figure A.13 – Interaction sequence chart for PD push pattern	136
Figure A.14 – Interaction sequence chart for redundant PD handling	137
Figure A.15 – PD State diagram publisher	138
Figure A.16 – PD State diagram requester	140
Figure A.17 – PD State diagram subscriber	141
Figure A.18 – Message data transfer options	143
Figure A.19 – MD-PDU	144
Figure A.20 – Interaction sequence chart	151
Figure A.21 – TRDP layer MD caller state chart	155
Figure A.22 – TRDP layer MD replier state chart	158
Figure A.23 – TRDP Layer MD telegram reception	161
Figure B.1 – SDTV2 Channel	164
Figure B.2 – SDTV2 Channel States	167
Figure B.3 – SC-32 Computation	168
Figure B.4 – SC-32 Table	169
Figure B.5 – SID Computation	170

Figure B.6 – ETB-VDP	171
Figure B.7 – Format of ETB-VDP	172
Figure B.8 – Redundancy Group (Example with 2 SDSRC).....	174
Figure B.9 – SDSINK state diagram	176
Figure B.10 – Window of expected SSC (example).....	179
Figure B.11 – Guard time violation (example).....	180
Figure B.12 – Latency violation sequence chart (example)	182
Figure B.13 – MVB-VDP	186
Figure B.14 – Format of MVB-VDP	187
Figure C.1 – TRDP configuration block diagram	188
Figure C.2 – Exchange Parameters with the central key ComId.....	196
Figure C.3 – DataSet structure	207
Figure D.1 – TRDP statistics data telegrams	217
Figure E.1 – Service interfaces block diagram	219
Figure E.2 – ECSP interface telegrams	220
Figure E.3 – ECSP control data	221
Figure E.4 – ECSP status data	223
Figure E.5 – ECSP confirm/correction request data.....	226
Figure E.6 – ECSP confirm/correction reply data.....	227
Figure E.7 – TTDB manager interface telegrams	228
Figure E.8 – TCN-URI resolving.....	235
Figure E.9 – DNS resolving request data	237
Figure E.10 – DNS resolving reply data	239
Figure E.11 – ETBN control interface telegrams	241
Figure E.12 – ETBN control request data	242
Figure E.13 – ETBN status reply data	243
Figure F.1 – Consist interface on ETB level	246
Figure F.2 – Scope of conformance test.....	247
Figure F.3 – Abstract test architecture (1 ETB)	250
Figure F.4 – Abstract test architecture (2 ETBs).....	250
Figure F.5 – Unit under test abstract architecture.....	251
Figure F.6 – Conformance test control telegram.....	254
Figure F.7 – Conformance test control telegram data	254
Figure F.8 – Conformance test status telegram	255
Figure F.9 – Conformance test status telegram data	256
Figure F.10 – (Un-)confirmation request	256
Figure F.11 – Conformance test confirmation/correction request data.....	257
Figure F.12 – Conformance test confirmation/correction reply data	258
Figure F.13 – Conformance test operational train directory request	259
Figure F.14 – Conformance test operational train directory request data	259
Figure F.15 – Conformance test operational train directory reply data	260
Figure F.16 – Echo test	261
Figure F.17 – Reverse-Echo test	262

Figure F.18 – Conformance test message data telegram data	263
Table 1 – Data type keywords and notations	29
Table 2 – ETB control service	39
Table 3 – Train directory computation – triggers.....	49
Table 4 – Train directory computation – guards.....	49
Table 5 – Train directory computation – actions	49
Table 6 – TCN URI basic syntax	65
Table 7 – General schema syntax	65
Table 8 – Device label syntax	67
Table 9 – Device label definition	67
Table 10 – vehicle label syntax	68
Table 11 – Veh (vehicle) label definition.....	68
Table 12 – Consist label syntax	69
Table 13 – Consist label definition	69
Table 14 – Closed train label syntax	70
Table 15 – Closed train label definition	70
Table 16 – Train label syntax	70
Table 17 – Train label definition	70
Table 18 – General decomposition of IP MC groups addresses	71
Table 19 – Decomposition of all-train groups.....	71
Table 20 – Decomposition of ETB-related groups	72
Table 21 – Decomposition of consist-limited groups	72
Table 22 – Well-known TCN-URI	73
Table 23 – TCN-URI resolving – Example 1	76
Table 24 – TCN-URI resolving – Example 2	76
Table 25 – TCN-URI resolving – Example 3	77
Table 26 – TCN-URI resolving – Example 4	77
Table 27 – Data class priorities.....	79
Table 28 – ETBCTRL processing – triggers.....	86
Table 29 – ETBCTRL processing – guards.....	86
Table 30 – ETBCTRL processing – actions	87
Table 31 – Leading function primitives – F_leadingStatusRequest.....	88
Table 32 – Leading function primitives – F_leadingSetRequest	88
Table 33 – Leading function primitives – F_leadingResetRequest.....	89
Table 34 – Leading function control flags	89
Table 35 – Leading function – triggers	93
Table 36 – Leading function – guards	93
Table 37 – Leading function – actions	93
Table 38 – Confirmation function primitives – F_confirmStatusRequest	95
Table 39 – Confirmation function primitives – F_confirmRequest	95
Table 40 – Confirmation function primitives – F_unconfirmRequest	95
Table 41 – Confirmation function control flags.....	96
Table 42 – Confirmation/correction state diagram – Trigger.....	100
Table 43 – Confirmation/correction state diagram – Guard	100

Table 44 – Confirmation/correction state diagram – Action	101
Table 45 – Confirmation/Correction rules	102
Table 46 – Operation Train Directory computation state diagram – Trigger	107
Table 47 – Operation Train Directory computation state diagram – Guards	107
Table 48 – Operation Train Directory computation state diagram – Action	108
Table 49 – Example of operational train directory	108
Table 50 – ETBN operating conditions	109
Table 51 – Sleep mode function primitives – F_sleepStatus	111
Table 52 – Sleep mode function primitives – F_sleepRequest	111
Table 53 – Sleep mode function primitives – F_sleepCancel	111
Table 54 – Sleep mode function primitives – F_nodeAwake	112
Table 55 – Sleep control function control flags	112
Table 56 – Sleep control state diagram – trigger	114
Table 57 – Sleep control state diagram – guards	114
Table 58 – Sleep control state diagram – action	115
Table A.1 – UDP/TCP port assignments	117
Table A.2 – Reserved ComIds	121
Table A.3 – PD-PDU parameters	129
Table A.4 – TRDP service primitives	130
Table A.5 – Topography counter check	137
Table A.6 – PD publisher state diagram – guards	138
Table A.7 – PD publisher state diagram – triggers	139
Table A.8 – PD publisher state diagram – actions	139
Table A.9 – PD publisher state diagram – states	139
Table A.10 – PD publisher state diagram – guards	140
Table A.11 – PD requester state diagram – triggers	140
Table A.12 – PD requester state diagram – actions	140
Table A.13 – PD requester state diagram – states	140
Table A.14 – PD subscriber state diagram – triggers	141
Table A.15 – PD subscriber state diagram – guards	141
Table A.16 – PD subscriber state diagram – actions	142
Table A.17 – PD subscriber state diagram – states	142
Table A.18 – MD-PDU parameters	145
Table A.19 – TRDP service primitives – Caller	147
Table A.20 – TRDP service primitives – Replier	149
Table A.21 – Topography counter check	152
Table A.22 – MD caller state diagram – triggers	155
Table A.23 – MD caller state diagram – guards	155
Table A.24 – MD caller state diagram – actions	156
Table A.25 – MD caller state diagram – states	156
Table A.26 – MD replier state diagram – triggers	159
Table A.27 – MD replier state diagram – guards	159
Table A.28 – MD replier state diagram – actions	159
Table A.29 – MD replier state diagram – states	160
Table A.30 – MD receiver state diagram – triggers	161

Table A.31 – MD receiver state diagram – guards	161
Table A.32 – MD receiver state diagram – actions	162
Table A.33 – MD receiver state diagram – states	162
Table B.1 – Deployed measures to communication errors	166
Table B.2 – SDSINK state diagram – triggers	177
Table B.3 – SDSINK state diagram – guards	177
Table B.4 – SDSINK state diagram – operations	177
Table B.5 – SDTV2 statistic counters	185
Table C.1 – Attributes for device tag	190
Table C.2 – Attributes for device-configuration tag	190
Table C.3 – Attributes for bus-interface tag	192
Table C.4 – Attributes for trdp-process tag	192
Table C.5 – Default values for thread/task	193
Table C.6 – Attributes for pd-com-parameter tag	193
Table C.7 – Default values for pd-com-parameter	194
Table C.8 – Attributes for md-com-parameter tag	195
Table C.9 – Default values for md-com-parameter	196
Table C.10 – Attributes for telegram tag	197
Table C.11 – Attributes for md-parameter tag	198
Table C.12 – Attributes for pd-parameter tag	199
Table C.13 – Attributes for source tag	200
Table C.14 – Attributes for destination tag	201
Table C.15 – Attributes for sdt-parameter tag	201
Table C.16 – Default values for sdt-parameter tag	202
Table C.17 – Attributes for mapped-device tag	203
Table C.18 – Attributes for mapped-bus-interface tag	204
Table C.19 – Attributes for mapped-telegram tag	204
Table C.20 – Attributes for mapped-pd-parameter tag	204
Table C.21 – Attributes for mapped-source tag	204
Table C.22 – Attributes for mapped-destination tag	205
Table C.23 – Attributes for mapped-SDTV2-parameter tag	205
Table C.24 – Attributes for com-parameter tag	206
Table C.25 – Default communication parameters	206
Table C.26 – Basic data types	207
Table C.27 – Attributes for data-set tag	208
Table C.28 – Attributes for element tag	209
Table C.29 – Use of element array size	210
Table F.1 – Conformance testing summary	264

INTRODUCTION

The IEC 61375 standard series specifies a Train Communication Network for usage in railway vehicles (trains) mainly intended for the exchange of TCMS related information, but not restricted to it. The specification starts from the physical layer up to the application layer and it involves different communication technologies.

This part of IEC 61375 (IEC 61375-2-3) defines the communication profile of the Train Communication Network so as to achieve interoperability between Consists connected by Ethernet Train Backbones as defined in IEC 61375-2-5.

The reasons for prompting the preparation of this part of IEC 61375 are:

- definition of the requirements necessary for communication interoperability on Ethernet Train Backbone level
- full documentation of the requirements of all users, aligning them and setting them out in standard form
- providing guidelines for the technical solution adopted for the train backbone interoperable communication
- defining a conformance test guideline (Annex F) which gives guidance for checking the conformity of consists to the communication profile

Concrete train applications for certain functionalities are not dealt with in this part of IEC 61375. They are contained in IEC 61375-2-4.

ELECTRONIC RAILWAY EQUIPMENT – TRAIN COMMUNICATION NETWORK (TCN) –

Part 2-3: TCN communication profile

1 Scope

This part of IEC 61375 specifies rules for the data exchange between consists in trains. The aggregation of these rules defines the TCN communication profile.

The objective of the communication profile is to ensure interoperability between consists of the said trains with respect to the exchange of information. For this it defines all those items which are necessary for communication interoperability:

- an architecture with defined train directions related to different train views
- a common functional addressing concept
- common communication protocol for data exchange between functions
- a set of services for train communication control.

As a restriction, this communication profile is adhered to the Ethernet Train Backbone (ETB) technology as defined in IEC 61375-2-5. Towards the consist networks, a more abstract interface is defined which does not restrict the appliance of any consist network technology as for instance MVB (IEC 61375-3-1), CANOpen (IEC 61375-3-3) or ECN (IEC 61375-3-4).

It is not within the scope of the communication profile to define application data content and its meaning (e.g. syntax and semantics). This is within the responsibility of the application profiles. Namely two application profiles are explicitly supported as shown in Figure 1: the TCMS application profile as defined in IEC 61375-2-4, and the onboard multimedia and telematic services (OMTS) related profiles as defined in the IEC 62580 series.

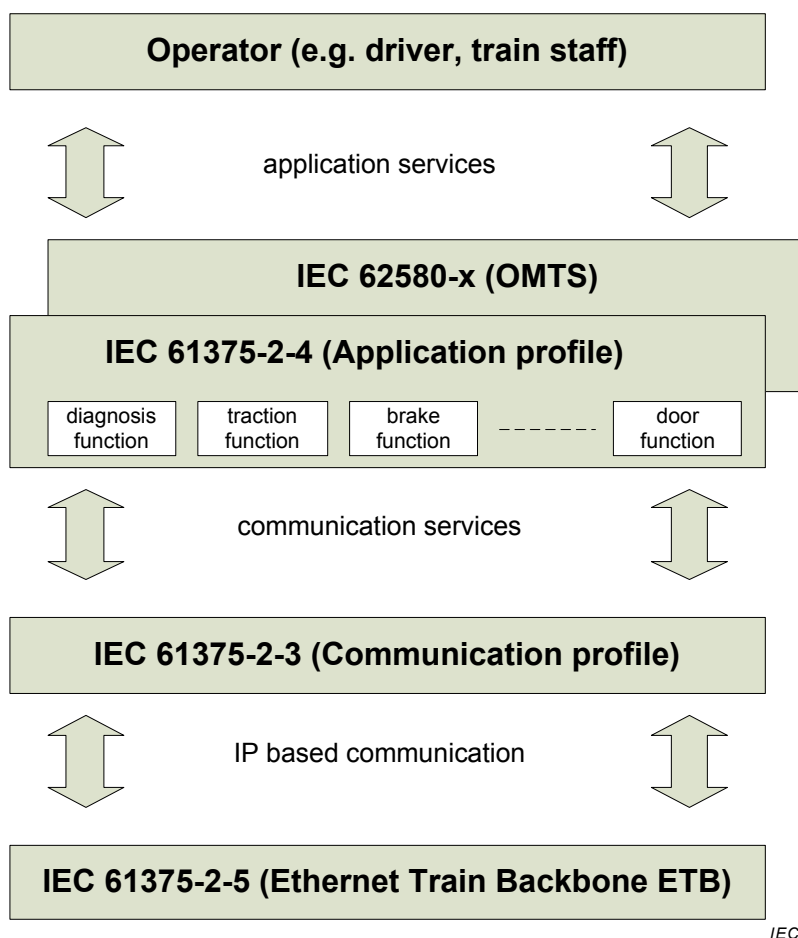


Figure 1 – IEC 61375-2-3 as connecting element between train backbone and application

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61375-1, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 1: General architecture*

IEC 61375-2-1, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-1: Wire Train Bus (WTB)*

IEC 61375-2-4, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-4: Application Profile* (to be published)

IEC 61375-2-5, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-5: Ethernet train backbone*

IEC 62280, *Railway applications – Communication, signalling and processing systems – Safety related communication in transmission systems*

ISO/IEC 9646-6:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 6: Protocol profile test specification*

ISO/IEC 9646-7:1995, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 7: Implementation Conformance Statements*

ISO/IEC 17011:2004, *Conformity assessment – General requirements for accreditation bodies accrediting conformity assessment bodies*

ISO/IEC 17025:2005, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

3 Terms, definitions, abbreviations, acronyms, and conventions

3.1 Terms and definitions

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

3.1.1

application layer

upper layer in the OSI model, interfacing directly to the application

3.1.2

application layer interface

definition of the services offered by the application layer

3.1.3

application process

element within a real open system which performs the information processing for a particular application

3.1.4

big endian

definition where the most significant byte of multi byte data is stored in the lowest address memory location and sent first in the sequence of serialized transmissions

3.1.5

bridge

device which stores and forwards frames from one bus to another on the base of their Link Layer addresses

3.1.6

broadcast

nearly simultaneous transmission of the same information to several destinations

Note 1 to entry: Broadcast in the TCN is not considered reliable, i.e. some destinations may receive the information and others not.

3.1.7

closed train

train composed of one or a set of Consists, where the composition does not change during normal operation

EXAMPLE metro, sub-urban train, high speed train units.

3.1.8

closed train consist

consist within a closed train

3.1.9

communication devices

devices connected to Consist Network or Train Backbone with the ability to transport, source or sink data

3.1.10

composition

number, sequence, orientation and characteristics of the consists forming a train

3.1.11

configuration

definition of the topology of a network, the devices connected to it, their capabilities and the traffic they produce

3.1.12

consist

single vehicle or a group of vehicles which are not separated during normal operation

Note 1 to entry: A consist contains no, one or several consist networks.

3.1.13

consist network

communication network interconnecting communication devices in one Consist

3.1.14

consist network address

network address, which does not change after inauguration and which is used to address communication device in the own consist network

3.1.15

consist sequence number

sequence number of the Consist in the train as obtained during TCN inauguration

3.1.16

consumer

receiver of a message at the Transport Layer

3.1.17

destination device

receiver of a data packet

3.1.18

discovered vehicle/consist

vehicle/consist discovered during train inauguration

3.1.19

end device

unit connected to one Consist Network or to one set of Consist Networks prepared for redundancy reasons

3.1.20

Ethernet Train Backbone

train backbone based on switched Ethernet technology

Note 1 to entry: Specified in IEC 61375-2-5.

3.1.21

Ethernet Train Backbone Node

node connected to the Ethernet train backbone receiving a sequence number during inauguration and capable of forwarding user data packets between Consist Network and Train Backbone

3.1.22

function

application process which exchanges messages with another application process

3.1.23

gateway

connection between different communication technologies

3.1.24

group address

address of a multicast group to which a device belongs

3.1.25

integrity

property of a system to recognize and to reject wrong data in case of malfunction of its parts

3.1.26

leading vehicle

vehicle which controls the movements of the train

3.1.27

linear topology

topology where the nodes are connected in series, with two nodes each connected to only one other node and all others each connected to two other nodes (that is, connected in the shape of a line)

3.1.28

Local Area Network

LAN

part of a network characterized by a common medium access and address space

3.1.29

medium access control

MAC

sublayer of the Link Layer, which controls the access to the medium (arbitration, mastership transfer, polling)

3.1.30

medium

physical carrier of the signal: electrical wires, optical fibers, etc.

3.1.31

message

data item transmitted in one or several packets

3.1.32

multicast

transmission of the same message to a group of receivers, identified by their Group Address

Note 1 to entry: The word "multicast" is used even if the group includes all receivers.

3.1.33

multimedia network

network in a train which is used for data transmission of multimedia and telematic data

3.1.34

multimedia services

services which are used for multimedia

Note 1 to entry: Onboard multimedia and telematic services are defined in IEC 62580-1.

3.1.35

multiple unit

number of vehicles put together to form a unit for the conveyance of passengers and/or freight

Note 1 to entry: The driving cabs of the multiple unit can be located in special power vehicles (e.g. locomotives with only one cab) or in end vehicles fitted with driving cabs. Groups of vehicles of the multiple unit can be assembled into consists.

3.1.36

multiple unit train

train consisting of a set of closed trains, where the composition of the set may change during normal operation

3.1.37

network

set of possibly different communication systems which interchange information in a commonly agreed way

3.1.38

network address

address which identifies a communication device on network layer

3.1.39

network device

components used to set up Consist Networks and Train Networks

Note 1 to entry: These may be passive components like cables or connectors, active unmanaged components like repeaters, media converters or (unmanaged) switches, or managed active components like gateways, routers and (managed) switches.

3.1.40

network layer

layer in the OSI model responsible for routing between different busses

3.1.41

network management

operations necessary to remotely configure, monitor, diagnose and maintain the network

3.1.42

node

device on the Train Backbone, which may act as a gateway between Train Backbone and Consist Network

3.1.43

operational network

network in a train which is used for the transmission of train operation and safety critical data

3.1.44

operational train view

driver or train attendance view of a train as a sequence of vehicles

3.1.45

octet

byte

8-bit word stored in memory or transmitted as a unit

3.1.46

onboard multimedia and telematics subsystem

collection of train on-board services and functions for multimedia and telematics

Note 1 to entry: A definition of those services is given in IEC 62580.

3.1.47

operational services

all services which are needed to run a train safely

3.1.48

operational train direction

direction of train as seen by driver or train attendance

3.1.49

operational train directory

data structure describing the train composition as seen by driver or train attendance, including information about the leading vehicle and vehicle gaps

Note 1 to entry: The operational train directory is a part of the train topology database.

3.1.50

operator

enterprise or organization which is operating trains

3.1.51

packet

unit of a message (information, acknowledgement or control) transmitted by protocols on network or transport layer

3.1.52

PD-PDU

data unit for the transmission of process data

Note 1 to entry: There are two types of PD-PDUs. All types of PD-PDUs have the same PDU format. PD-PDU(data) is a PD-PDU containing user data and sent from a publisher to subscriber(s). This is used in push pattern and in pull pattern. PD-PDU(data) in pull pattern is also referred as PD-PDU(reply). PD-PDU(request) is a PD-PDU sent from a requester to publisher(s). This may or may not contain user data.

3.1.53

PD publisher

device which cyclically sends PD telegrams with a defined ComId to a defined address or address range

3.1.54

PD requester

device which requests a single PD telegram of a specified ComId to be sent to a specified address or address range

3.1.55

PD subscriber

device which receives PD telegrams with a defined ComId and a possible source address filter

3.1.56

producer

sender of a message at the Transport Layer

3.1.57

publisher

source of a dataset for broadcasting (see subscriber)

3.1.58

receiver

electronic device which may receive signals from the physical medium

3.1.59

redundancy group

group of devices, where only one device is active and the others are in standby

Note 1 to entry: If the active device fails, one of the standby devices takes over. Typically, a redundancy group comprises two devices.

3.1.60

regular transmission

data transmission of non safety related data

3.1.61

repeater

connection at the Physical Layer between bus segments, providing an extension of the bus beyond the limits permitted by passive means

Note 1 to entry: The connected segments operate at the same speed and with the same protocol. The delay introduced by a repeater is in the order of one bit duration.

3.1.62

residual error rate

probability of integrity breach (unrecognized wrong bit) per transmitted bit

3.1.63

ring topology

active network where each node is connected in series to two other nodes

Note 1 to entry: Ring may also be referred to as loop.

[SOURCE: IEC 61918:2013,3.1.63]

3.1.64

router

connection between two buses at the Network Layer, which forwards telegrams from one bus to another on the base of their network address

3.1.65

safe data transmission

data transmission of safety related data

3.1.66

service

capabilities and features of a sub-system (provided to a user)

3.1.67

sporadic data

transmission of data on a demand basis

3.1.68

subscriber

one of the sinks of a broadcast dataset (see publisher)

3.1.69

switch

MAC bridge

Note 1 to entry: As defined in IEEE 802.1D.

3.1.70

topology

possible cable interconnection and number of devices in a given network

3.1.71

topography counter

unique identifier of a train composition

3.1.72

train

composition of one or a set of Consists, where the configuration can change during normal operation

3.1.73

train communication network

data communication network for connecting programmable electronic equipment on-board rail vehicles

3.1.74

train communication system

train communication network plus its communication and application profile for the exchange of information trainwide

3.1.75

train control and monitoring system

collection of train on-board services and functions for the operation of a train.

Note 1 to entry: A definition of those services is given in IEC 61375-2-4.

3.1.76

train backbone

bus connecting the consists of a train

Note 1 to entry: Conforms to IEC 61375-2-1 (WTB) or IEC 61375-2-5 (ETB).

3.1.77

train backbone node

device on the train backbone which receives a train backbone node number during inauguration.

Note 1 to entry: A train backbone node can be used to connect an End Device or a Consist Network to the Train Backbone.

3.1.78

train backbone node number

node address

node number

number assigned to each train backbone node during inauguration, which indicates the position of the train backbone node on the train backbone

3.1.79

train backbone view

train seen as a sequence of consist networks determined by ETB inauguration

3.1.80

train directory

data structure describing the train composition after a train inauguration

Note 1 to entry: The train directory is a part of the train topology database.

3.1.81

train network address

dynamic network address, which is used to address communication devices in other consist networks.

Note 1 to entry: This address can change after each inauguration.

3.1.82

train network management

services of the network management for TCN

3.1.83

train directory computation

protocol to determine the actual train composition as a set of consists containing vehicles containing function devices

Note 1 to entry: Optional closed trains represented as consists can be detected and interpreted as a set of consists. Result of the train directory computation is the train directory data structure which is a part of the train topology database.

3.1.84

train reference direction

direction determined by inauguration

3.1.85

train topology database

data base collecting all the information about the actual train composition

Note 1 to entry: An instance of this database is computed within each consist of the train.

3.1.86

train view

train seen as sequence of consists determined by the ETB inauguration

3.1.87

transport layer

layer of the OSI model responsible for end-to-end flow control and error recovery

3.1.88

UIC vehicle identification number

12-digit number for the unique identification of vehicles

Note 1 to entry: As defined by the UIC.

3.1.89

unspecified PDU

TRDP PDU with ComId=0

Note 1 to entry: The user data content of an unspecified PDU is undetermined for the communication profile. Different PDUs and their content can be distinguished only at application level.

3.1.90

vehicle

single coach or locomotive

3.1.91

vehicle gap

gap

vehicle listed in the confirmed vehicle list of the operational train directory which is not reachable over ETB

Note 1 to entry: A vehicle gap can be at one train end or in the middle of a train. There may also exist more than one vehicle gap in a train.

Note 2 to entry: Vehicle gaps may be determined by the driver while comparing the indicated unconfirmed train composition with the real train composition, leading to a correction of the train composition.

3.2 Abbreviations and acronyms

ALG	Application Layer Gateway
API	Application Programming Interface
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CN	Consist Network
ComId	Communication Identifier
CRC	Cyclic Redundancy Check
CST	Consist
CSTINFO	Consist Information telegram
DC	Direct Current
DEV	Device
DNS	Domain Name System
DoS	Denial of Service
FCS	Frame Check Sequence
ECN	Ethernet Consist Network
ECSC	ETB Control Service Client
ECSP	ETB Control Service Provider

ED	End Device
ETB	Ethernet Train Backbone
ETBCTRL	ETB Control packet
ETBN	Ethernet Train Backbone Node
FCT	Function
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
LEN	Length
MAC	Medium Access Control
MC	Multicast
MD	Message Data
MD-PDU	Message Data Protocol Data Unit
MIB	Management Information Base
MTU	Maximal Transmission Unit
MVB	Multifunction Vehicle Bus
NAT	Network Address Translation
NOK	Not OK
OID	Object Identifier
OMTS	Onboard Multimedia and Telematic Subsystems
OSI	Open System Interconnection
PD	Process Data
PD-PDU	Process Data Protocol Data Unit
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement
PROP	Properties
QoS	Quality of Service
RFC	Request For Comments
SDSINK	Safe Data Sink
SDSRC	Safe Data Source
SDTv2	Safe Data Transmission version 2
SID	Source Identifier
SIL	Safety Integrity Level
SMI	Safe Message Identifier

SNMP	Simple Network Management Protocol
SSC	Safety Sequence Counter
STC	Safe Topography Counter
TCN	Train Communication Network
TCMS	Train Control and Monitoring System
TCP	Transmission Control Protocol
TP	Test Procedure
TSS&TP	Test Suite Structure and Test Purpose
TRDP	Train Real Time Data Protocol
TTDB	Train Topology Database
TTL	Time to Live
TTDP	Train Topology Discovery Protocol
UDP	User Datagram Protocol
UIC	Union Internationale des Chemins de Fer
UML	Unified Modeling Language
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
UUID	Universally Unique Identifier
UuT	Unit under Test
VDP	Vital Data Packet
VLAN	Virtual Local Area Network
WTB	Wire Train Bus
XML	Extended Markup Language
XSD	XML Schema Definition

3.3 Conventions

3.3.1 Base of numeric values

This part of IEC 61375 uses a decimal representation for all numeric values unless otherwise noted.

Analog and fractional values include a comma.

EXAMPLE The voltage is 20,0 V.

Binary and hexadecimal values are represented using the ASN.1 (ISO/IEC 8824) convention.

EXAMPLE Decimal 20 coded on 8 bits = '0001 0100'B = '14'H.

3.3.2 Character strings and citations

Character strings are placed within double quotes.

EXAMPLE "ComProfTestAppl".

Single quotes are used for citations (quotations).

EXAMPLE parameter 'etbTopoCnt'.

Sometimes character strings are parameter values, in which case they can be written as citations.

EXAMPLE telegram type 'Mn'.

3.3.3 Naming conventions

Keywords are written with a capital letter at the beginning.

If the keyword name is composed, the different parts of the name are united with a space, and all parts begin with a capital letter.

EXAMPLES "Train Backbone", "Consist", "Consist Network".

Parameters are written with a capital letter at the beginning.

If the parameter name is composed, the different parts of the name are united without a space, and all parts begin with a capital letter except for the first part which begins with a lower case letter.

EXAMPLE 'etbTopoCnt'.

3.3.4 Diagram conventions

Whenever appropriate, UML diagram types are used. In particular, the following UML diagram types are applied:

- UML state machines
- UML sequence diagram

For conditions used in these diagram types the following conventions are applied:

operators	=	Assignment operator: set a value
	==	Equality operator: equal
	!=	Equality operator: not equal
	OR	Logical operator: {expression} OR {expression}
	AND	Logical operator: {expression} AND {expression}
boolean	FALS E	Antivalent2 value 0: 01 _b
	TRUE	Antivalent2 value 1: 10 _b

For triggers and guards used in these diagram types the following conventions are applied:

- A trigger is an external event, e.g. a user command, which triggers a state transition
- In the special case that a trigger is the reception of a (periodic) ETBCTRL packet, the control flags within the ETBCTRL packet determine the state transition. For those cases only the guards are indicated in the UML state machines