

DIN EN 61375-3-1

ICS 35.240.60

**Elektronische Betriebsmittel für Bahnen –
Zug-Kommunikations-Netzwerk (TCN) –
Teil 3-1: Multifunction-Vehicle-Bus (MVB)
(IEC 61375-3-1:2012);
Englische Fassung EN 61375-3-1:2012**

Electronic railway equipment –
Train communication network (TCN) –
Part 3-1: Multifunction Vehicle Bus (MVB)
(IEC 61375-3-1:2012);
English version EN 61375-3-1:2012

Matériel électronique ferroviaire –
Réseau embarqué de train (TCN) –
Partie 3-1: Bus de Véhicule Multifonctions (MVB)
(CEI 61375-3-1:2012);
Version anglaise EN 61375-3-1:2012

Gesamtumfang 160 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-07-26 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-10-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61375-3-1:2009-09.

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 Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die englische Fassung der EN 61375-3-1 veröffentlicht. Zu deren 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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

1 Anwendungsbereich^{N1)}

Dieser Teil von IEC 61375 gilt dort, wo ein MVB (Multifunction Vehicle Bus) gefordert ist.

3 Begriffe, Abkürzungen und Konventionen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Schlüsselwortbegriffe werden in diesem Schriftstück mit Großbuchstaben am Anfang des Wortes geschrieben und, wenn sie aus zwei oder mehr Wörtern zusammengesetzt sind, werden diese durch Unterstriche verbunden. Diese Konvention erlaubt das Aufspüren nach den Schlüsselwortbegriffen innerhalb des Schriftstücks.

3.1.1

Adresse

(en: address)

Bezeichner für einen Kommunikationspartner, von denen es abhängig von der Schicht mehrere Typen gibt

3.1.2

Agent

(en: agent)

Anwendungsprozess in einer Station, welcher im Auftrag des Managers auf lokal verwaltete Objekte zugreift

3.1.3

nichtperiodische Daten

(en: Aperiodic Data)

Übertragung von Prozessdaten nach Bedarf. Dieser Dienst wird nicht verwendet

3.1.4

Anwendungsebene

(en: Application Layer)

oberste Schicht im OSI-Modell, mit direkter Schnittstelle zur Anwendung

3.1.5

Schnittstelle der Anwendungsebene

(en: Application Layer Interface)

Definition der von der Anwendungsebene angebotenen Dienste

3.1.6

Adapter für Anwendungsnachrichten

(en: Application Messages Adapter)

direkt von der Anwendung, die den Nachrichtendienst umsetzt, aufgerufener Code

3.1.7

Schnittstelle für Anwendungsnachrichten

(en: Application Messages Interface)

Definition der Nachrichtendienste

^{N1)} Die Nummerierung aus IEC 61375-3-1 wurde beibehalten.

3.1.8

Anwendungsprozess

(en: Application Process)

kommunizierendes Element, beispielsweise von einer Aufgabe umgesetzt

3.1.9

Anwendungsprozessor

(en: Application Processor)

Prozessor, der einen Anwendungsprozess ausführt

3.1.10

Schnittstelle für Anwendungsüberwachung

(en: Application Supervision Interface)

Definition der Überwachungsdienste, insbesondere für den Agenten verfügbar

3.1.11

Adapter der Anwendungsvariablen

(en: Application Variables Adapter)

direkt von der Anwendung, die den Variablendienst umsetzt, aufgerufener Code

3.1.12

Schnittstelle für Anwendungsvariablen

(en: Application Variables Interface)

Definition der Variablendienste

3.1.13

Arbiter

(en: arbiter)

Gerät oder gemeinsames von mehreren Geräten befolgtes Protokoll, welches eines von mehreren konkurrierenden Geräten als Master auswählt

3.1.14

Hilfskanal

(en: Auxiliary Channel)

Kanal, der zum Erkennen zusätzlicher Knoten verwendet wird

3.1.15

Basisperiode

(en: Basic Period)

die Busaktivität ist in Perioden unterteilt. Die kürzeste Periode ist die Basisperiode, welche sich aus einer periodischen Phase (für periodische Daten) und einer sporadischen Phase (für Meldedaten und Überwachungsdaten) zusammensetzt

3.1.16

Big-Endian

(en: big-endian)

Sortierschema für die Speicherung und Übertragung von Daten, in welchem der höchstwertigste Teil eines Mehrfach-Oktetts auf der niedrigsten Oktettadresse gespeichert und zuerst übertragen wird

3.1.17

Bit Stuffing

(en: bit-stuffing)

durch ISO/IEC 13239 festgelegtes Verfahren zur Vermeidung der Fehlinterpretation von Daten eines Frames als Flag, welches aus der Eingabe eines zusätzlichen „0“-Elements nach jeder Folge von fünf „1“-Elementen und dem Entfernen dieses „0“-Elements beim Empfang besteht

3.1.18**Bridge**

(en: bridge)

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

3.1.19**Broadcast**

(en: broadcast)

nahezu zeitgleiche Übertragung derselben Information an mehrere Ziele. Übertragung wird im TCN als nicht zuverlässig angesehen, d. h. möglicherweise empfangen einige Ziele die Informationen und andere nicht

3.1.20**Bus**

(en: bus)

Kommunikationsmedium, welches dieselben Informationen nahezu zeitgleich an alle angeschlossenen Teilnehmer sendet und damit allen Geräten, zumindest zur Steuerung des Buszugriffs, eine gleiche Sicht des Buszustandes ermöglicht

3.1.21**Bus-Administrator**

(en: Bus Administrator)

Gerät, welches in der Lage ist, Busmaster des MVB zu werden

3.1.22**Bus-Steuerung**

(en: Bus Controller)

für die Sicherungsschicht der Kommunikation verantwortlicher Prozessor oder integrierter Schaltkreis

3.1.23**Bus-Switch**

(en: Bus Switch)

Schalter oder Relais in einem WTB-Knoten, welcher die Leitungsabschnitte der beiden Richtungen elektrisch verbindet

3.1.24**Caller**

(en: Caller)

Anwendungsprozess, welcher den Nachrichtenaustausch startet

3.1.25**Prüffolge**

(en: Check Sequence)

Verfahren zur Fehlerermittlung, bei dem an die Nutzdaten eine Prüfsumme oder eine zyklische Redundanzprüfung (CRC), berechnet mit den Nutzdaten, angehängt wird

3.1.26**Prüfvariable**

(en: Check Variable)

Prozessvariable vom Typ antivalent boolesch, welche eine andere Prozessvariable sichert

3.1.27**Prüf-Versatz**

(en: Check Offset)

Bit-Versatz einer Prüfvariablen innerhalb eines Datensatzes

3.1.28

Triebzug

(en: closed train)

aus einem oder mehreren Consists zusammengestellter Zug, wobei sich die Zusammenstellung während des Bahnbetriebs nicht ändert, zum Beispiel Stadt-/U-Bahn, Nahverkehrszüge oder Hochgeschwindigkeitszug

3.1.29

Komposition

(en: composition)

Anzahl und Eigenschaften der Consists, die einen Zug bilden

3.1.30

Konfiguration

(en: configuration)

Bestimmung der Topologie eines Netzwerks, den damit verbundenen Geräten, ihren Fähigkeiten und des von ihnen verursachten Datenverkehrs; im erweiterten Sinne das Laden der Geräte mit Konfigurationsinformationen vor Aufnahme des regulären Betriebs

3.1.31

Verbindungsbestätigung

(en: Connect Confirm)

Antwort des Konsumenten auf die Verbindungsanfrage des Erzeugers

3.1.32

Verbindungsanfrage

(en: Connect Request)

erstes Paket von Meldungen, die vom Erzeuger zum Konsument gesendet werden

3.1.33

Consist

(en: Consist)

einzelnes Fahrzeug oder Gruppe von Fahrzeugen, welche im Bahnbetrieb nicht getrennt werden. Ein Consist kann kein, ein oder mehrere Consist-Netzwerke enthalten

3.1.34

Consist-Netzwerk

(en: Consist network)

Betriebsmittel zur Verbindung von Netzwerken innerhalb eines Consists, z. B. des MVB, welches den Echtzeitprotokollen des TCN entspricht oder sich diesen anpasst, wie in diesem Dokument beschrieben

3.1.35

Konsistenz

(en: consistency)

ein Datensatz, welcher aus mehreren Elementen besteht, ist konsistent, wenn alle Elemente in einem unteilbaren Verfahren gelesen und geschrieben werden

3.1.36

Konsument

(en: Consumer)

Empfänger einer Information auf der Transportebene (siehe: Erzeuger)

3.1.37

Leitungswagen

(en: continuity vehicle)

Consist ohne in Betrieb befindlichen Zug-Backbone-Knoten, welcher jedoch ein Bussegment zur passiven Verbindung des Zug-Busses der angrenzenden Consists enthält

3.1.38**Konversation**

(en: conversation)

Datenaustausch in der Anwendungsschicht, bestehend aus Aufrufnachricht und Antwortnachricht (letztere fehlt im Multicast-Protokoll). Eine Konversation beginnt mit dem ersten Verbindungsanfrage-Frame und endet, wenn die letzte Bestätigung der Antwortnachricht empfangen wurde oder nicht länger erwartet wird

3.1.39**Datagramm**

(en: datagram)

Frame, der alle erforderlichen Informationen zur Weiterleitung zum Endziel enthält, ohne Wissen über vorhergehende Inhalte von Frames. Datagramme verwenden keine zuvor geschaffenen Verbindungen und es erfolgt keine Rückantwort auf der Sicherungsschicht

3.1.40**Datensatz**

(en: Dataset)

alle in einem Prozessdaten-Frame übertragenen Prozessvariablen

3.1.41**Begrenzer**

(en: delimiter)

Signalfolge, welche Codeverletzungs-Zeichen (weder „1“ noch „0“) enthält und zur Anfangsbegrenzung (Anfangsbegrenzer) und Endbegrenzung (Endbegrenzer) von Frames verwendet wird, wie in IEC 61158-2 definiert

3.1.42**Zielgerät**

(en: Destination Device)

Empfänger eines Datenpakets in der Sicherungsschicht (siehe: Quellgerät)

3.1.43**Gerät**

(en: device)

mit einem Bus oder mehreren Bussen verbundene Einheit

3.1.44**Geräteadresse**

(en: Device Address)

die Geräteadresse identifiziert ein Gerät innerhalb eines Busses; im MVB hat die Geräteadresse 12 Bit; im WTB hat die Geräteadresse 8 Bit wobei die niederwertigsten 6 Bit (en: Least Significant Bit/LSB) die Knotenadresse sind

ANMERKUNG Ein mit mehreren Bussen verbundenes Gerät darf für jeden Bus eine andere Geräteadresse haben. Spezielle Geräte wie Repeater sind nur in der Bitübertragungsschicht beteiligt und haben keine Geräteadresse.

3.1.45**Gerätezustand**

(en: Device Status)

16-Bit-Wort, welches die Fähigkeiten und den Zustand einer MVB-Geräteverbindung ausdrückt

3.1.46**Richtung 1**

(en: Direction 1)

die eine Richtung eines WTB-Knoten

3.1.47**Richtung 2**

(en: Direction 2)

die andere Richtung eines WTB-Knoten

3.1.48

**Electrical Middle Distance
EMD**

(en: Electrical Middle Distance)
eines der Medien im MVB

3.1.49

**Electrical Short Distance
ESD**

(en: Electrical Short Distance)
eines der Medien im MVB

3.1.50

Endbegrenzer

(en: End Delimiter)
Folge, welche einen Frame begrenzt, bevor das Medium in den Ruhezustand wechselt

3.1.51

Endknoten

(en: End Node)
Knoten, der die zwei mit ihm verbundenen Netzwerkabschnitte abschließt, aber keine Kontinuität zwischen ihnen aufbaut

3.1.52

Ereignisrunde

(en: Event Round)
Folge von Abfragen, in welcher alle beim Start anhängigen Ereignisse gelesen werden

3.1.53

Erweiterungsdose

(en: extension box)
Anschlussdose, in der die Verbindungsleitung unterbrochen wird und zur Verbindung mit einem Gerät passiv mit einer Verlängerungsleitung verlängert wird

3.1.54

Verlängerungsleitung

(en: extension cable)
Leitung zum Einfügen eines Knotens in eine Verbindungsleitung, bestehend aus zwei einzelnen verdrehten Paaren je Leitung, möglicherweise mit geringerem Querschnitt als die Verbindungsleitung selbst

3.1.55

Feldgerät

(en: field device)
Gerät, welches einfache Sensoren und Aktoren außerhalb eines Gestells mit dem Bus verbindet

3.1.56

Ziel

(en: final)
Empfänger eines Pakets (Daten oder Bestätigung) in der Vermittlungsschicht. Wenn zwei Geräte mit demselben Bus kommunizieren, befindet sich das Ziel im Zielgerät (siehe: Ursprungsstelle)

3.1.57

Flag

(en: Flag)
Folge von „1“- und „0“-Zeichen, welche zur Begrenzung von Anfang oder Ende des Frames dient. In den übertragenen Daten enthaltene Flags werden durch Bit Stuffing geändert, wie beispielsweise in ISO/IEC 13239 definiert

3.1.58**Frame**

(en: frame)

Folge aufeinanderfolgender Zeichen, die von einem Sender in einem Zeitschlitz gesendet wurde, zwischen zwei Zeitschlitzten, in denen die Leitung frei ist

3.1.59**Frame-Prüffolge**

(en: Frame Check Sequence)

16-Bit-FCS (Frame-Prüffolge; en: Frame Check Sequence) entsprechend ISO/IEC 13239

3.1.60**Frame-Daten**

(en: Frame Data)

zwischen dem Startbegrenzer und dem Endbegrenzer (auf dem WTB) oder zwischen der Präambel und dem Endbegrenzer (auf dem WTB) übertragene Daten

3.1.61**Frittung**

(en: fritting)

elektrische Reinigung oxidierter Kontakte mittels einer Durchschlagsspannung, die an die Kontakte angelegt wird

3.1.62**Funktion**

(en: Function)

Anwendungsprozess, der Nachrichten mit einem anderen Anwendungsprozess austauscht

3.1.63**Funktionsverzeichnis**

(en: Function Directory)

Verzeichnis, welches einen Funktionsbezeichner auf einen Stationsbezeichner abbildet und umgekehrt

3.1.64**Funktionsbezeichner**

(en: Function Identifier)

8-Bit-Bezeichner einer Funktion

3.1.65**F-Code**

(en: F code)

zeigt in einem Masterframe die Abfrage und die erwartete Größe des Antwort-Slaveframes an

3.1.66**Gateway**

(en: gateway)

Verbindung zwischen unterschiedlichen Netzwerken in der Anwendungsebene, die eine anwendungsabhängige Datenanalyse und eine Protokollumwandlung erfordern

3.1.67**Gruppenadresse**

(en: Group Address)

Adresse einer Multicast-Gruppe, zu der ein Knoten gehört

3.1.68**Gruppenverzeichnis**

(en: Group Directory)

Verzeichnis, welches einem Knoten zeigt, zu welcher Multicast-Gruppe er gehört

3.1.69

Hamming-Distanz

(en: hamming distance)

kleinste Bitanzahl einer gegebenen korrekten Bitfolge, welche bei Umkehrung eine falsche Bitfolge erzeugt, die nicht von einer korrekten Bitfolge unterschieden werden kann

3.1.70

HDLC

(en: HDLC)

High-Level-Data-Link-Control, genormte Protokolle zur Datenübertragung, einschließlich ISO/IEC 13239 für die Datenübertragung

3.1.71

HDLC-Daten

(en: HDLC Data)

in einem HDLC-Frame übertragene Daten

3.1.72

Zugtaufe

(en: Inauguration)

Vorgang, der im Fall einer Kompositionsänderung ausgeführt wird und der allen Knoten des WTB ihre Adresse in Bezug zum Master, ihre Orientierung und den Bezeichner aller benannten Knoten im selben Netzwerk

3.1.73

individuelle Periode

(en: Individual Period)

Zeitraum zwischen zwei aufeinanderfolgende Übertragungen derselben Prozessdaten von derselben Quelle. Die individuelle Periode entspricht einem Vielfachen der Zweierpotenz der Basisperiode

3.1.74

Instanz

(en: instance)

- a) eins von mehreren Objekten, welche dieselbe Definition teilen (Objektinstanz)
- b) eine von mehreren (gleichzeitigen oder nicht) Ausführungen desselben Programms (Prozessinstanz)

3.1.75

Integrität

(en: integrity)

die Fähigkeit eines Systems, im Fall von Fehlfunktionen seiner Teile falsche Daten erkennen und abweisen zu können

3.1.76

Zwischenknoten

(en: Intermediate Node)

Knoten, welcher die Kontinuität zwischen zwei mit ihm verbundenen Bussegmente gewährleistet, diese jedoch nicht begrenzt

3.1.77

Leitung zur kommunikationstechnischen Verbindung von Fahrzeugen

(en: jumper cable)

Leitung zur Verbindung von zwei Backbone-Leitungen aufeinanderfolgender Consists, möglicherweise mit größerem Querschnitt als die Backbone-Leitung, und die im Fall einer UIC-Leitung manuell gesteckt wird. Im Allgemeinen gibt es zwei Leitungen zur kommunikationstechnischen Verbindung von Fahrzeugen zwischen Consists

3.1.78

Leitung

(en: Line)

nicht-redundanter Bus. Ein zweisträngiger Bus besteht aus zwei Leitungen.

3.1.79**Leitungseinheit**

(en: Line Unit)

alle Schaltkreise, welche den elektrischen Anschluss an eine Leitung bereitstellen

3.1.80**Sicherungsschicht-Adresse**

(en: Link Address)

der Sicherungsschicht zugewiesene Adresse, um zu identifizieren, zu/von welchem Bus und zu/von welcher Geräteadresse ein Paket gesendet oder empfangen wird

3.1.81**Sicherungsschicht-Steuerung**

(en: Link Control)

Feld im HDLC-Frame, welches den Frametyp anzeigt

3.1.82**Sicherungsschicht-Daten**

(en: Link Data)

in der Sicherungsschicht übertragene Daten, jedoch nicht maßgeblich für diese

3.1.83**Sicherungsschicht-Header**

(en: Link Header)

für die Sicherungsschicht maßgeblicher Teil von Nachrichtendaten

3.1.84**Sicherungsschicht**

(en: Link Layer)

Schicht im OSI-Modell, die die Punkt-zu-Punkt-Verbindungen und Rundsendungs-Verbindungen zwischen Geräten, welche am selben Bus angeschlossen sind, schafft

3.1.85**Sicherungsschicht-Schnittstelle**

(en: Link Layer Interface)

Schnittstelle zwischen Sicherungsschicht und höheren Kommunikationsschichten

3.1.86**Sicherungsschicht-Verwaltung**

(en: Link Layer Management)

Schnittstelle zur Steuerung der Sicherungsschicht für Zwecke des Managements

3.1.87**Little-Endian**

(en: little-endian)

Sortierschema für die Speicherung und Übertragung von Daten, in welchem der niederwertigste Teil eines Mehrfachoktetts auf der niedrigsten Oktettadresse gespeichert und zuerst übertragen wird

3.1.88**lokales Netzwerk**

(en: local area network)

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

3.1.89**Logical Link Control**

(en: logical link control)

Protokolle und zugehörige Frameformate zur Steuerung der Sicherungsschicht

3.1.90

logische Adresse

(en: Logical Address)

nicht an ein bestimmtes Gerät gebundene Adresse (z. B. Prozessdatenadresse)

3.1.91

logischer Port

(en: Logical Port)

für den Prozessdatenverkehr verwendeter und durch die logische Adresse adressierter Port eines Geräts

3.1.92

Makrozyklus

(en: Macro Cycle)

Anzahl der Basisperioden, die einer Makroperiode entspricht

3.1.93

Makroperiode

(en: Macro Period)

längste Einzelperiode, nach welcher der periodische Datenverkehr zum gleichen Muster zurückkehrt, gezählt in Millisekunden

3.1.94

Hauptkanal

(en: Main Channel)

Kanal, über welchen der Hauptdatenverkehr auf dem Bus empfangen wird

3.1.95

Managementnachricht

(en: Management Message)

zwischen einem Manager und einem Agenten des Netzmanagements ausgetauschte Nachricht

3.1.96

Manager

(en: Manager)

Funktion in einer Station, welche für das Netzwerkmanagement zuständig ist und welche Management-Aufruf-Nachrichten über Systemadressen sendet

3.1.97

Marshalling

(en: marshalling)

Zuweisung von Anwendungsadressen oder Namen zu den Prozessvariablen eines Datensatzes, welche im WTB von Knotentyp und -version abhängt

3.1.98

Master

(en: Master)

Gerät, welches in einem Bus spontan Informationen an eine Anzahl von Geräten sendet. Er darf einem Slave die Berechtigung zur Übertragung nur eines Slave-Frames innerhalb einer begrenzten Zeit geben

3.1.99

Master-Frame

(en: Master Frame)

von einem Master gesendeter Frame

3.1.100

Master-Anfangs-Begrenzer

(en: Master Start Delimiter)

Anfangsbegrenzer eines Master-Frame

3.1.101**Mediumzugriffssteuerung**

(en: medium access control)

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

3.1.102**mediumsabhängige Schnittstelle**

(en: medium dependent interface)

mechanische und elektrische Schnittstelle zwischen dem Übertragungsmedium und einer Mediumanschlusseinheit

3.1.103**Medium**

(en: medium)

physischer Träger des Signals: elektrischer Leiter, Lichtwellenleiter usw.

3.1.104**Mediumanschlusseinheit**

(en: Medium Attachment Unit)

als Verbindung zum Übertragungsmedium verwendetes Gerät

3.1.105**Nachricht**

(en: message)

in einem oder mehreren Paketen übertragenes Datenelement

3.1.106**Nachrichten**

(en: Messages)

Übertragungsdienst des TCN

3.1.107**Nachrichtendaten**

(en: Message Data)

sporadisch von der Sicherungsschicht übertragene Daten mit Bezug zur Nachrichtenübertragung; der zugehörige Dienst der Sicherungsschicht

3.1.108**Messenger**

(en: messenger)

Kommunikationsstapel zur Bereitstellung der Ende-zu-Ende-Nachrichten-Kommunikation und einer Schnittstelle zur Anwendung

3.1.109**Multicast**

(en: multicast)

Übertragung der gleichen Nachricht an eine Gruppe von Empfängern, die durch ihre Gruppenadresse identifiziert sind; der Begriff „Multicast“ wird auch verwendet, wenn die Gruppe alle Empfänger umfasst

3.1.110**Multifunction Vehicle Bus****MVB**

(en: Multifunction Vehicle Bus)

Consist-Netzwerk zur Verwendung als Verbindung programmierbarer Stationen und einfacher Sensoren/Aktoren

3.1.111

Mehrfachtraktion

(en: multiple unit train)

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

3.1.112

Netzwerk

(en: network)

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

3.1.113

Netzwerkadresse

(en: Network Address)

Adresse zur Identifizierung einer Funktion oder einer Station innerhalb eines Netzwerks. Diese kann entweder eine Anwenderadresse oder eine Systemadresse sein

3.1.114

Netzwerk-Header

(en: Network Header)

für die Vermittlungsschicht maßgeblicher Teil eines Nachrichtendaten-Frames

3.1.115

Vermittlungsschicht

(en: Network Layer)

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

3.1.116

Netzwerkmanagement

(en: Network Management)

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

3.1.117

Knoten

(en: Node)

Gerät am Wire Train Bus, welches auch als Gateway zwischen Zug-Netzwerk und Consist-Netzwerk fungieren kann

3.1.118

Knotenadresse

(en: Node Address)

Adresse eines Knotens im Zugbus (6-Bit). Sie ist gleich den niederwertigsten 6 Bit der 8-Bit-Geräteadresse im WTB

3.1.119

Knotenbeschreiber

(en: Node Descripto)

24-Bit-Datenstruktur, welche die Knotenperiode und den Knotenschlüssel eines Knotens anzeigt

3.1.120

Knotenverzeichnis

(en: Node Directory)

Verzeichnis, welches die Knotenadresse auf die Geräteadresse abbildet (Eins-zu-Eins-Abbildung im WTB)

3.1.121**Knotenschlüssel**

(en: Node Key)

16-Bit-Bezeichner, welcher durch die Anwendung ausgewählt wird, um den Typ und die Version eines Knotens zu identifizieren. Der Master verteilt ihn nach jeder Kompositionsänderung und vor jedem Datenaustausch an alle Knoten

3.1.122**Knotenperiode**

(en: Node Period)

im WTB die angestrebte Einzelperiode eines Knotens (identisch mit der Einzelperiode, ausgenommen bei Auftreten von Überlast)

3.1.123**Oktett**

(en: octet)

im Speicher gespeicherte oder als Einheit übertragene Gruppe von acht Binärziffern ¹⁾

3.1.124**freigebildeter Zug**

(en: open train)

aus einem oder mehreren Consists zusammengestellter Zug, wobei sich die Zusammenstellung während des Bahnbetriebs ändern kann, wie beispielsweise lokbespannte internationale UIC-Züge

3.1.125**Lichtwellenleiter**

(en: Optical Glass Fibre)

eines der Medien im MVB

3.1.126**Ursprungsstelle**

(en: origin)

Sender eines Pakets (Daten oder Bestätigung) in der Vermittlungsschicht. Wenn zwei Geräte innerhalb desselben Busses kommunizieren, befindet sich der Ursprung im Quellgerät (siehe: Ziel)

3.1.127**Paket**

(en: packet)

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

3.1.128**Periode**

(en: period)

Zeiteinheit, nach welcher sich ein periodisches Muster selbst wiederholt

3.1.129**periodische Daten**

(en: Periodic Data)

periodisch übertragene Prozessdaten, wobei das Zeitintervall der Einzelperiode entspricht

3.1.130**periodische Liste**

(en: Periodic List)

Liste der Knoten, Adressen oder Geräte, welche in einer Periode eines Makrozyklus abzufragen sind

¹⁾ IEC gibt „Oktett“ an Stelle von „Byte“ vor.

3.1.131

periodische Phase

(en: Periodic Phase)

Phase, in welcher der Master entsprechend der periodischen Listen auf periodische Daten abfragt

3.1.132

physikalische Adresse

(en: Physical Address)

Geräteadresse im MVB und Knotenadresse im WTB, welche kommunizierende Geräte auf demselben Bus identifizieren

3.1.133

physikalischer Port

(en: Physical Port)

für den Verkehr von Nachrichtendaten oder Überwachungsdaten verwendeter Port, adressiert durch die Geräteadresse

3.1.134

Abstand

(en: pitch)

Abstand zwischen benachbarten Geräten auf demselben elektrischen Bus, erforderlich zur Vermeidung der Häufung von Buslasten

3.1.135

Abfrage

(en: polling)

Senden eines Master-Frames zum Empfangen eines Slave-Frames

3.1.136

Port

(en: Port)

Speicherstruktur, welche Daten zum Übertragen oder zum Empfangen enthält, und in welcher ein neuer Wert den früheren Wert (Zwischenspeicher, keine Warteschlange) überschreibt. Ein Port stellt Mittel für den gleichzeitigen Zugriff durch den Bus und die Anwendung/en bereit

3.1.137

Port-Index-Tabelle

(en: Port Index Table)

Look-Up-Tabelle, welche die Speicheradresse eines Ports von der logischen Adresse der Prozessdaten ableitet

3.1.138

Präambel

(en: Preamble)

Signalfolge am Anfang eines Frames zum Zweck der Synchronisierung des Empfängers, verwendet im WTB

3.1.139

Darstellungsschicht

(en: Presentation Layer)

Schicht im OSI-Modell, welche für die Darstellung und Umwandlung der Daten verantwortlich ist

3.1.140

Prozessdaten

(en: Process Data)

periodische, quellenadressierter Daten-Rundsendung der Sicherungsschicht mit Bezug zur Übertragung von Prozessvariablen; der zugehörige Dienst der Sicherungsschicht

3.1.141**Prozessvariable**

(en: Process Variable)

den Zustand eines Prozesses wiedergebende Variable (z. B. Geschwindigkeit, Bremsbefehl)

3.1.142**Erzeuger**

(en: Producer)

Sender einer Nachricht in der Transportschicht (siehe: Konsument)

3.1.143**Publisher**

(en: Publisher)

Quelle eines Datensatzes für die Übertragung (siehe: Subscriber)

3.1.144**PV-Name**

(en: PV Name)

Bezeichner einer Prozessvariablen

3.1.145**PV-Gruppe**

(en: PV Set)

zum selben Datensatz gehörende Gruppe von Prozessvariablen

3.1.146**Warteschlange**

(en: queue)

Speicher, welcher eine geordnete Gruppe von Frames der Reihe nach speichert

3.1.147**Gestell**

(en: rack)

Einrichtung zur Aufnahme von einem oder mehreren Geräten, welche im gleichen Segment angeschlossen sind

3.1.148**Wiederherstellung**

(en: reassembly)

Wiederherstellung einer langen Nachricht aus mehreren durch Segmentierung entstandene Pakete

3.1.149**Empfänger**

(en: receiver)

elektronisches Gerät, welches Signale vom physikalischen Medium empfangen kann

3.1.150**Empfangs-Warteschlange**

(en: Receive Queue)

Warteschlange zum Empfangen von Nachrichtendaten in einem Gerät

3.1.151**regulärer Betrieb**

(en: regular operation)

normale Busaktivität im Gegensatz zur Zugtaufe (WTB) oder Konfiguration (MVB)

3.1.152

Repeater

(en: repeater)

Verbindungselement in der Bitübertragungsschicht zwischen den Busabschnitten, welches eine Verlängerung des Busses über die durch passive Elemente gesetzten Grenzen hinweg ermöglicht. Die verbundenen Abschnitte arbeiten mit gleicher Geschwindigkeit und mit gleichem Protokoll. Die durch den Repeater eingebrachte Verzögerung liegt im Bereich der Dauer eines Bits

3.1.153

Replier

(en: Replier)

Anwendungsprozess, welcher vom Caller zum Empfangen einer Aufrufnachricht und zum Antworten mit einer Antwortnachricht angefragt wurde

3.1.154

Restfehlerrate

(en: residual error rate)

Wahrscheinlichkeit der Integritätsverletzung (unerkanntes falsches Bit) je übertragenem Bit

3.1.155

Router

(en: router)

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

3.1.156

Scan

(en: scan)

Abfragen der Geräte in einer bestimmten Reihenfolge für Überwachungszwecke

3.1.157

Sektion

(en: section)

Teil eines Segments, welcher ohne dazwischenliegenden Abschluss passiv mit einem anderen Abschnitt verbunden ist

3.1.158

Segment

(en: segment)

Stück einer Leitung, mit dem Geräte verbunden sind, an beiden Enden durch seine Wellenimpedanz abgeschlossen. Segmente können aus mehreren durch Verbinder verbundene Sektionen (nicht abgeschlossen) bestehen

3.1.159

Segmentierung

(en: segmentation)

Aufteilung einer langen Nachricht in mehrere kürzere Frames zur Übertragung

3.1.160

Sende-Warteschlange

(en: Send Queue)

Warteschlange zum Senden von Nachrichtendaten in einem Gerät

3.1.161

Dienst

(en: service)

einem Anwender bereitgestellte Fähigkeiten und Eigenschaften eines Subsystems (z. B. eine Kommunikationsschicht)

3.1.162**Sitzungs-Header**

(en: Session Header)

Teil der Nachrichtendaten, welcher für die Sitzungsschicht maßgeblich ist

3.1.163**Sitzungsschicht**

(en: Session Layer)

Schicht des OSI-Modells, welche für den Aufbau und das Beenden der Kommunikation zuständig ist

3.1.164**Seite A**

(en: Side A)

die eine Seite des Consists in Bezug auf einen WTB-Knoten

3.1.165**Seite B**

(en: Side B)

die andere Seite des Consists in Bezug auf einen WTB-Knoten

3.1.166**Slave**

(en: Slave)

Gerät, welches Informationen vom Bus empfängt oder als Antwort auf eine Anfrage vom Master (auch Abfrage genannt) Informationen auf dem Bus sendet

3.1.167**Slave-Frame**

(en: Slave Frame)

vom Slave gesendeter Frame

3.1.168**Slave-Anfangs-Begrenzer**

(en: Slave Start Delimiter)

Anfangsbegrenzer eines Slave-Frames im MVB

3.1.169**Quellgerät**

(en: Source Device)

Sender eines Datenpakets (siehe: Zielgerät)

3.1.170**sporadische Übertragung**

(en: sporadic transmission)

Übertragung von Daten bei Bedarf, wenn ein externes Gerät dies anfordert (auch nicht-periodische, ereignis-gesteuerte oder bedarfsgesteuerte Übertragung genannt)

3.1.171**sporadische Daten**

(en: Sporadic Data)

bei Bedarf übertragene Datenframes zum Transport von Nachrichtendaten oder Überwachungsdaten

3.1.172**sporadische Phase**

(en: Sporadic Phase)

zweite Hälfte einer Basisperiode, welche der bedarfsgesteuerten Übertragung von Nachrichtendaten und Daten des Busmanagements dient

3.1.173

Sternkoppler

(en: star coupler)

Gerät, welches das Licht eines Lichtwellenleiters auf mehrere Lichtwellenleiter verteilt

3.1.174

Anfangsbegrenzer

(en: Start Delimiter)

Begrenzer, welcher den Anfang eines Frames im MVB ankündigt

3.1.175

Station

(en: Station)

zur Nachrichtenkommunikation fähiges Gerät, im Gegensatz zum einfachen Gerät, welches die Agentenfunktion unterstützt

3.1.176

Stationsverzeichnis

(en: Station Directory)

Verzeichnis, welches den Stationsbezeichner auf die Linkadresse abbildet und umgekehrt

3.1.177

Stationsbezeichner

(en: Station Identifier)

8-Bit-Bezeichner einer Station

3.1.178

Stationsstatuswort

(en: Station Status Word)

16-Bit-Beschreiber für den Zustand und die Fähigkeiten einer Station

3.1.179

starker Master

(en: Strong Master)

starker Knoten, welcher momentan Master ist und den Masterstatus nicht aufgibt, bevor er in den Status eines schwachen Knotens zurückgestuft wurde

3.1.180

starker Knoten

(en: Strong Node)

von der Anwendung als starker Master ausgewählter Knoten. In einem Bussegment kann es nur einen starken Master geben

3.1.181

Stichleitung

(en: stub)

T-förmige Anschlussverzweigung eines elektrischen Busses (an der Anzapfung), die ein Gerät mit der Leitung verbindet

3.1.182

Subscriber

(en: Subscriber)

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

3.1.183

Überwachungsdaten

(en: Supervisory Data)

zum Zweck der Überwachung der Sicherungsschicht (z. B. Zugtaufe auf dem WTB) in nur einem Bus übertragene Daten

3.1.184**Systemadresse**

(en: System Address)

aus Knotenadresse und Stationsbezeichner bestehende Netzwerkadresse einer Managementnachricht, welche zwischen Manager und Agent ausgetauscht wird

3.1.185**Anzapfung**

(en: tap)

Stelle, an der ein Segment angezapft wird. Eine Anzapfung ist eine elektrische Dreiwegverzweigung

3.1.186**Telegramm**

(en: Telegram)

Master-Frame und zugehöriger Slave-Frame als Ganzes behandelt

3.1.187**Abschluss**

(en: terminator)

Schaltung, welche eine elektrische Übertragungsleitung abschließt, bevorzugt durch ihre Wellenimpedanz

3.1.188**Abschluss-Schalter**

(en: Terminator Switch)

Schalter, welcher den Abschluss am Ende eines WTB-Segments einfügt

3.1.189**Topographie**

(en: Topography)

Datenstruktur zur Beschreibung der an einen Zug-Backbone angeschlossenen Knoten, einschließlich ihrer Adresse, Orientierung, Position und Knotendeskriptoren

3.1.190**Topologie**

(en: topology)

mögliche Leitungsverbindung und Anzahl der von einem gegebenen Netzwerk unterstützten Geräte

3.1.191**Topographiezähler**

(en: topography counter)

Zähleinrichtung im Knoten, welcher bei jeder neuen Zugtaufe erhöht wird

3.1.192**Datenverkehrsspeicher**

(en: Traffic Store)

sowohl vom Netzwerk als auch vom Anwender gemeinsam verwendeter Speicher, welcher den Prozessdaten-Port enthält

3.1.193**Zug-Kommunikations-Netzwerk**

(en: Train Communication Network)

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

3.1.194**Zugbus**

(en: Train Bus)

Bus zur Verbindung der Consists eines Zuges, insbesondere den WTB, unter Einhaltung der TCN-Protokolle

3.1.195

Zugnetzwerkmanagement

(en: Train Network Management)

Dienste des TCN-Netzwerkmanagement

3.1.196

Sende-Empfangsgerät

(en: transceiver)

Kombination eines Senders und eines Empfängers

3.1.197

Sender

(en: transmitter)

elektronisches Gerät, welches ein Signal auf dem physikalischen Medium senden kann

3.1.198

Transportdaten

(en: Transport Data)

durch die Transportschicht transportierte Daten, die jedoch nicht maßgeblich für diese sind

3.1.199

Transport-Header

(en: Transport Header)

für die Transportschicht maßgeblicher Teil eines Nachrichtendaten-Frames

3.1.200

Transportschicht

(en: Transport Layer)

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

3.1.201

Verbindungsleitung

(en: trunk cable)

entlang des Consists verlaufende Leitung im Gegensatz zur Verlängerungsleitung oder Leitungen zur kommunikationstechnischen Verbindung von Fahrzeugen

3.1.202

Anwenderadresse

(en: User Address)

Netzwerkadresse einer zwischen Funktionen ausgetauschten Anwendernachricht, bestehend aus Knoten-adresse (oder Gruppenadresse) und Funktionsbezeichner

3.1.203

Anwendernachricht

(en: User Message)

zwischen Anwender-Funktionen ausgetauschte Nachrichten

3.1.204

Variablen

(en: Variables)

Übertragungsdienst des TCN

3.1.205

Var_Offset

(en: Var_Offset)

Bit-Versatz einer Prozessvariablen innerhalb eines Datensatzes

3.1.206**Fahrzeugbeschreiber**

(en: Vehicle Descriptor)

anwendungsabhängige Information bezüglich eines bestimmten Fahrzeugs, wie Länge und Gewicht

3.1.207**schwacher Master**

(en: Weak Master)

schwacher Knoten, welcher momentan Master ist und den Masterstatus abgibt, sobald er einen stärkeren Master erkennt

3.1.208**schwacher Knoten**

(en: Weak Node)

Knoten, welcher den Masterstatus über den Bus unverzüglich übernehmen kann, ihn jedoch abgibt, sobald er einen stärkeren Knoten erkennt

3.1.209**Wire Train Bus****WTB**

(en: Wire Train Bus)

Zugbus für Consists, welche häufig gekuppelt/entkuppelt werden, wie internationale UIC-Züge

3.2 Abkürzungen

ALI	Schnittstelle der Anwendungsebene; die Definition der Semantik aller Netzwerkdienste, welche von der Anwendung verwendet werden (eine Gruppe von Dienstelementen, angegeben als Prozesse, Konstanten und Datentypen) (en: Application Layer Interface)
AMA	Adapter für Anwendungsnachrichten; direkt von der Anwendung, die den Nachrichtendienst umsetzt, aufgerufener Code (en: Application Messages Adapter)
AMI	Schnittstelle für Anwendungsnachrichten; die Definition der Nachrichtendienste (en: Application Messages Interface)
ANSI	Nationales Institut für Normung der Vereinigten Staaten von Amerika; eine Normungsbehörde der Vereinigten Staaten (en: American National Standard Institute)
ASI	Schnittstelle für Anwendungsüberwachung; die Definition für Managementdienste (en: Application Supervision Interface)
ASN.1	Notation Eins für darstellungsunabhängige Syntax zur Datendarstellung (ISO/IEC 8824) (en: Abstract Syntax Notation Number 1)
AVA	Adapter der Anwendungsvariablen; direkt von der Anwendung, welche den Prozessvariablendienst umsetzt, aufgerufener Code (en: Application Variables Adapter)
AVI	Schnittstelle für Anwendungsvariablen; die Definition des Prozessvariablendienstes (en: Application Variables Interface)
BER	Übertragungssyntax für ASN.1-Datentypen (en: Basic Encoding Rules)
BR	Bitrate; die Rate des Datendurchsatzes auf dem Medium, angegeben in Bit je Sekunde (bit/s) oder in Hertz (Hz), je nachdem, was geeignet ist (en: Bit Rate)
BT	Bitzeit; die Zeit für die Übertragung eines Bits, angegeben in μs (en: Bit Time)
ITU	Internationale Fernmeldeunion; die internationale Behörde für Normung im Fernmeldewesen (en: International Telecommunication Unit)
CRC	zyklische Redundanzprüfung; eine Überprüfung der Datenintegrität auf Grundlage der Polynomdivision (en: Cyclic Redundancy Check)
DIN	Deutsches Institut für Normung; die nationale Behörde für Normung in Deutschland
EIA	Verband der Elektronikindustrie; eine Behörde für Normung in den USA (en: Electronics Industries Association)

EMD	Electrical Middle Distance; eines der Medien im MVB
ESD	Electrical Short Distance; eines der Medien im MVB
EP	elektropneumatische Bremsleitung; wie in UIC leaflet 648 beschrieben (en: Electro-pneumatic brake cable)
ERRI	Europäisches Eisenbahnforschungsinstitut; Laboratorium mit Sitz in Utrecht, Niederlande (en: European Railway Research Institute)
FCS	Frame-Prüffolge; an übertragene Daten angehängter Fehlererkennungscode, entsprechend ISO/IEC 13239 (en: Frame Check Sequence)
GCT	Richtlinien für Konformitätsprüfung; die in Anhang B der vorliegenden Norm beschriebene Konformitätsprüfung (en: Guidelines for Conformance Test)
HDLC	High-Level-Data-Link-Control; ein Protokoll der Sicherungsschicht, dessen Format in ISO/IEC 13239 beschrieben ist (en: High Level Data Link Control)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission, Genf (en: International Electrotechnical Commission)
IEEE	Verband von Ingenieuren der Bereiche Elektrotechnik und Elektronik, New York (en: Institute of Electrical and Electronics Engineers)
ISO	Internationale Organisation für Normung, Genf (en: International Standard Organisation)
LLC	Logical Link Control; eine Unterschicht der Sicherungsschicht, welche den Datenaustausch regelt (en: Logical Link Layer)
LME	Einheit für Schichtenmanagement; die Einheit, welche die Schicht im Auftrag des Netzwerkmanagements überwacht (en: Layer Management Entity)
LMI	Schnittstelle des Schichtenmanagements; der Dienst, welcher durch die LME bereitgestellt wird (en: Layer Management Interface)
MAC	Medienzugriffssteuerung; eine Unterschicht in der Sicherungsschicht, die regelt, welches Gerät auf dem Bus senden darf (en: Medium Access Control)
MAU	Mediumanschlusseinheit; der Teil eines Knotens, welcher die elektrische Schnittstelle zum Bus bildet und binär kodierte Signale bereitstellt/annimmt (en: Medium Attachment Unit)
MIB	Management Information Base; eine Gruppe aller Objekte, auf welche das Netzwerkmanagement zugreift
MVB	Multifunktions-Fahrzeugbus; ein Consist-Netzwerk (en: Multifunction Vehicle Bus)
NRZ	No-Return-to-Zero; einfaches Codierschema, in dem ein Bit durch einen Pegel für eine „1“ und den anderen Pegel für eine „0“ dargestellt wird, oder invers, mit getrennter Taktung
OGF	Lichtwellenleiter; eines der Medien des MVB (en: Optical Glass Fibre)
ORE	Office de Recherches et d'Essais; ein UIC-Laboratorium mit Sitz in Utrecht, Niederlande
OSI	Kommunikation offener Systeme; ein allgemeines Kommunikationsmodell definiert in ISO/IEC 7498 (en: Open System Interconnection)
PCTR	Bericht zur Protokollkonformitätsprüfung, definiert in ISO/IEC 9649 (en: Protocol Conformance Test Report)
PICS	Erklärung zur Konformität der Protokollimplementierung, definiert in ISO/IEC 9646 (en: Protocol Implementation Conformance Statement)
PTA	Prozessdaten-zum-Datenverkehrsspeicher-Adapter; Komponente, welches auf einen der Datenverkehrsspeicher zugreift (en: Process Data to Traffic Store Adapter)
RIC	Regelung für die gegenseitige Verwendung von Wagen und Fahrzeugen im internationalen Verkehr, herausgegeben von der UIC
RTP	Echtzeitprotokolle; die gemeinsamen Kommunikationsprotokolle, angegeben in Abschnitt 11 dieser Norm (en: Real Time Protocols)
SDL	Spezifikations- und Beschreibungssprache; eine in ITU-T Z100, Anhang D beschriebene Beschreibungssprache für Kommunikationsprotokolle (en: Specification and Description Language)
TCN	Zug-Kommunikations-Netzwerk; eine Gruppe kommunizierender Consist-Netzwerke und Zug-Backbones (en: Train Communication Network)

TNM	Zugnetzwerkmanagement (en: Train Network Management)
UIC	Internationaler Eisenbahnverband; der internationale Verband der Eisenbahnbetreiber (en: International Union of Railways)
WTB	verdrahteter Zugbus (en: Wire Train Bus)

3.3 Konventionen

3.3.1 Basis numerischer Werte

Diese Norm verwendet eine Dezimaldarstellung für alle numerischen Werte, wenn nicht anderweitig angemerkt.

Analoge Werte und Teilwerte enthalten ein Komma.

BEISPIEL 1 Die Spannung ist 20,0 V.

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

BEISPIEL 2 Dezimal 20 kodiert auf 8 Bits = '0001 0100'B = '14'H.

3.3.2 Konventionen für Benennungen

Schlüsselwortbegriffe in den TCN-Spezifikationen werden mit einem Großbuchstaben am Anfang geschrieben.

Bei zusammengesetzten Wörtern werden die unterschiedlichen Teile des Wortes mit einem Leerzeichen verbunden.

Ist eine Datenstruktur einem Schlüsselwortbegriff zugehörig, setzt sich ihr Typ aus denselben Grundwörtern, getrennt durch einen Unterstrich, zusammen.

Wird ein dem Schlüsselwortbegriff entsprechender Wert in einer Nachricht übertragen, entspricht die Benennung des entsprechenden Feldes der Benennung des gleichen Typs, aber in Kleinbuchstaben.

Wird der Wert als Parameter übertragen, hat der Parameter die gleiche Benennung wie das Feld in der Nachricht.

In den SDL-Diagrammen hat die zugehörige Variable die gleiche Benennung wie der Typ, aber ohne Unterstriche.

BEISPIELE

Topo Counter ist ein Zähler der Sicherungsschicht.

Er hat den Typ Topo_Counter, welche UNSIGNED6 entspricht.

Wenn der Wert in einer Nachricht übertragen wird, wird das entsprechende Feld „topo_counter“ benannt.

Wird der Wert über eine prozedurale Schnittstelle übertragen, wird der Wert mit „topo_counter“ benannt, sein C-Typ ist Type_Topo_Counter.

In den SDL-Diagrammen wird die Variable, welche den Zähler abbildet, TopoCounter genannt.

3.3.3 Konventionen für Zeitangaben

Zeitwerte, die mit einem Kleinbuchstaben beginnen (z. B. t mm) sind messbare Zeitintervalle.

Zeitwerte, die mit einem Großbuchstaben beginnen (z. B. T replay) sind Parameter oder Zeitüberschreitungen.

3.3.4 Konventionen für prozedurale Schnittstellen

Eine prozedurale Schnittstelle wird durch eine Gruppe von Dienstelementen definiert, welche eine Zusammenfassung darstellen, ausführungsunabhängige Interaktion zwischen dem Dienstverwender und dem Dienstanbieter.

Diese Dienstelemente werden in dieser Norm als Prozedur in der ANSI C-Syntax mit typisierten Parametern ausgedrückt.

Dieses darf lediglich als semantische Beschreibung berücksichtigt werden, welche keine bestimmte Ausführung oder Sprache einschließt. Alle Schnittstellen, die die gleiche Semantik bereitstellen, sind zulässig.

Konformität mit der Syntax dieser Schnittstelle kann nicht beansprucht werden. Ausführungen können die Prozedur oder Parameterbenennungen frei ändern, um Parameter hinzuzufügen oder Prozeduren aufzuteilen, so lange der festgelegte Dienst bereitgestellt wird.

Schnittstellenprozeduren werden in ANSI C-Syntax unter Verwendung der Schriftart Courier definiert.

Prozedurbenennungen, Variablen und Parameter werden vollständig in Kleinschrift dargestellt.

BEISPIEL 1 `lm_send_request`

Konstanten und Typendefinitionen erscheinen vollständig in Großschrift.

BEISPIEL 2 `UNSIGNED32`

Die Benennung einer Prozedur oder eines Typs wird mit Präfix versehen:

für den Variablendienst durch

- `lp_` oder `LP_` Sicherungsschicht,
- `ap_` oder `AP_` Anwendungsschicht;

für den Nachrichtendienst durch

- `MD_` Nachrichten allgemein,
- `lm_` oder `LM_` Sicherungsschicht,
- `nm_` oder `NM_` Vermittlungsschicht,
- `tm_` oder `TM_` Transportschicht,
- `sm_` oder `SM_` Sitzungsschicht,
- `am_` oder `AM_` Anwendungsschicht.

Tabelle 1 stellt eine Vorlage zur Verwendung mit Prozeduren und Typen dar.

Tabelle 1 – Vorlage für die Festlegung einer Schnittstellenprozedur

Definition	<i>Der Dienst oder der Datentyp wird hier angegeben.</i> <i>Im Fall einer Ereignisprozedur wird das Ereignis, welches den Aufruf auslöst, hier angegeben beginnend mit „Wenn“.</i> <i>Die Benennung und der Parameter der Dienstprozedur werden hier definiert.</i> <i>Im Fall einer Ereignisprozedur wird der Typ der Prozedur spezifiziert.</i> <i>Eingabeparameter, Ausgabeparameter und Rückgabeparameter werden unterschieden.</i>	
Syntax	<pre>MD_RESULT lm_send_request (/* example */ unsigned, destination, UNSIGNED8 link_control, MD_PACKET * p_packet ENUM8 * status)</pre>	
Eingabe	Eingabeparameter werden für die Prozedur bereitgestellt, welche diese nicht ändern darf.	
	destination	Der Datentyp „unsigned“ ist compiler-abhängig.
	link_control	Referenzübergabe der Parameter, nicht durch die Prozedur geändert. Der Datentyp ist ein 8-Bit-Wort.
	p_packet	Das „*“ bezeichnet einen Pointer für die Datenstruktur p_packet, welche dem Typ MD_PACKET entspricht, an anderer Stelle in dieser Norm definiert.
Ausgabe	<i>Es wird angenommen, dass Ausgabeparameter durch den Aufruf geändert werden.</i>	
	status	Der Typ ENUM8 ist ein 8-Bit-Aufzählungstyp.
Ergebnis	<i>Der Ergebnisparameter ist ein wahlfreier Ausgabeparameter, welcher Erfolg oder Versagen des Aufrufs angibt, aber nicht notwendigerweise des Dienstes.</i>	
	MD_RESULT	Der Ergebnisparameter ist vom Typ: AM_RESULT für die AMI; MD_RESULT für die LMI; LP_RESULT für die LPI; AP_RESULT für die AVI. Die Vorlage legt den für jede Prozedur erwarteten Fehlercode einzeln fest. Der Ergebnisparameter wird nicht ausdrücklich angegeben, wenn die beiden einzigen Werte erwartet werden mit: xx_OK = 0 erfolgreicher Abschluss; xx_FAILURE <> 0 ein Problem. Das Ergebnis kann auch in der Parameterliste als Ergebnisparameter zurückgegeben werden, abhängig von der Ausführung.
Gebrauch	Die nach der Prozedurvorlage aufgelisteten Regeln zeigen an, wie die Prozedur verwendet werden sollte. Obwohl Gebrauchsregeln nicht verpflichtend sind, führt das Nichtbefolgen der Regeln zu unvorhersehbaren Ergebnissen.	
ANMERKUNG Die in dieser Tabelle angegebenen Datenstrukturen sind Festlegungen für Schnittstellen, wobei diese nicht mit Formaten der gleichen Datenstrukturen verwechselt werden sollten, wenn diese über einen Bus übertragen werden, siehe 3.3.5.		

3.3.5 Festlegungen für übertragene Daten

Das Format übertragener Daten, sowohl einzelne Frames als auch vollständige Nachrichten, ist in zwei Formen festgelegt:

- eine graphische Form, welche nicht normativ ist, aber einen Überblick über die Nachrichtenstruktur gibt;
- eine Textform auf der Grundlage von ASN.1 mit den in IEC 61375-2-1, 6.3 festgelegten Kodierungsregeln.

BEISPIEL 1 Eine graphische Form einer Nachricht ist in Tabelle 2 dargestellt, die entsprechende Textform in Tabelle 3.

Tabelle 2 – Beispiel einer Nachrichtenstruktur

first transmitted octet								next transmitted octet								
bit->	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	snu	gni	node_id						station_id							
2	next_station_id								rsv1	Tvd	topo_counter					
4	tnm_key								sif_code (= 3)							
6	parameter 1															
8	parameter 2								parameter 3						par4	
parameter 5: ARRAY [n] OF (repeat following field (n) times)																
parameter 5.1																
parameter 5.2																
parameter5.3: STRING32																
(CHARACTER8)								last character or 0								
^octet																

In der graphischen Form wird eine Zeile für jedes Wort mit 16 Bit verwendet, aber in Abschnitt 4 (WTB) orientieren sich die Zeilen an 8 Bit.

Feldern mit Parametern geht oberhalb und links von ihnen ein Wiederholungsframe voraus.

Wiederholungen dürfen verschachtelt werden (siehe Parameter 5.3 in Tabelle 2).

Wenn der Umfang eines Parameters größer als drei Wörter sein sollte, werden ihm drei Zeilen zugewiesen, wobei die mittlere einen schattierten Rand hat.

Tabelle 3 – Beispiel für eine Textform einer Nachricht (entsprechend Tabelle 2)

```

Call_Mgt_Message ::= RECORD
{
  snu                BOOLEAN1    (=1)    -- diese „1“ bedeutet, dass die Nachricht
                                           Systemadressierung verwendet
  gni                BOOLEAN1    (=0)    -- diese „0“ bedeutet, dass Finale ein
                                           individuelles Gerät ist
  node_id            UNSIGNED6      -- 6-Bit-Knotenadresse von Finale
  station_id         UNSIGNED8      -- 8-Bit-Bezeichner der Station
  next_station-id    UNSIGNED8      -- 8-Bit-Bezeichner der nächsten Station
  rsv1               BOOLEAN1    (=0)    -- dieses Bit ist immer 0
  tvd                BOOLEAN1      -- dieses Bit zeigt an, ob der
                                           Topographiezähler gültig ist
  topo_counter       UNSIGNED6      -- 6-Bit-Topographiezähler
  tnm_key            UNSIGNED8,      -- kündigt eine Aufrufnachricht des
                                           Netzwerkmanagements an
  sif_code           UNSIGNED8      -- es gibt für jede Managementnachricht
                                           einen unterschiedlichen SIF_Code
  parameter1         INTEGER16,      -- ein 16-Bit-Wert. Wenn der Wert
                                           weniger als 16 Bit hat, wird der Wert
                                           rechtsbündig ausgerichtet und
                                           aufgefüllt (z. B. ein einzelnes
                                           Oktett wird als zweites Oktett
                                           übertragen)
  parameter2         INTEGER8,      -- dieser Wert wird im höchstwertigsten
                                           Teil des Wortes übertragen
  parameter3         UNSIGNED6      -- Dieser Wert ist das niederwertigste
                                           Oktett, aber die niederwertigsten
                                           zwei Bit dieses Wertes sind für
                                           Parameter 4 reserviert
  par4               ANTIVALENT2      -- Parameter 4 hat zwei Bits.
  parameter5         ARRAY [n] OF    -- Parameter 5 repräsentiert
                                           strukturierte Daten, welche
                                           {
                                           -- n-Mal zu wiederholen sind,
                                           -- und enthalten:
                                           parameter5.1    INTEGER16      -- den ersten Parameter des wiederholten
                                           Feldes
                                           parameter5.2    UNIPOLAR4.16    -- den zweiten Parameter des
                                           wiederholten Feldes
                                           parameter5.3    STRING32      -- der dritte Parameter ist eine
                                           Zeichenfolge (Feld von bis zu 32
                                           8-Bit-Zeichen);
                                           - eine Zeichenfolge wird durch ein
                                           „0“-Zeichen abgeschlossen oder durch
                                           zwei solche „0“-Zeichen zur Anpassung
                                           an die Grenze eines 16-Bit-Wortes;
                                           - eine gültige Zeichenfolge besteht
                                           aus 32 „0“-Zeichen;
                                           - die tatsächliche Größe einer
                                           Zeichenfolge ist von der Anzahl der
                                           signifikanten Zeichen vor der Null
                                           abgeleitet
                                           },
}

```

Feldnamen beginnen mit einem Kleinbuchstaben, ihre Typen beginnen mit einem Großbuchstaben. Manchmal wird der gleiche Typ als Übertragungsformat verwendet, in diesem Fall ist der erste Buchstabe ein Großbuchstabe, und als C-Type verwendet, in diesem Fall ist der vollständige Typ in Großbuchstaben.

BEISPIEL 2 Am_Result (Übertragungsformat) und AM_RESULT (C-Typ einer Schnittstellenprozedur).

3.3.6 Konventionen für Zustandsdiagramme

Der Transportprotokoll-Zustandsautomat wird in ISO/IEC 8802-2 (logische Sicherungsschicht; en: Logical Link Layer) in Form einer Tabelle beschrieben, welche die Übergänge zwischen den möglichen Zuständen festlegt, in denen sich der Zustandsautomat befinden kann.

Übergänge zwischen Zuständen werden durch Ereignisse ausgelöst, welche von der Netzwerkschicht (eingehende Pakete), von der Sitzungsschicht (Befehle) oder durch Unterbrechungen verursacht werden.

Eine ereignisabhängige Aktion wird ausgeführt, bevor der Zustand verlassen wird. Diese Aktion definiert den nächsten Zustand.

Bild 2 stellt ein Beispiel eines Zustandsübergangsdiagramms dar.

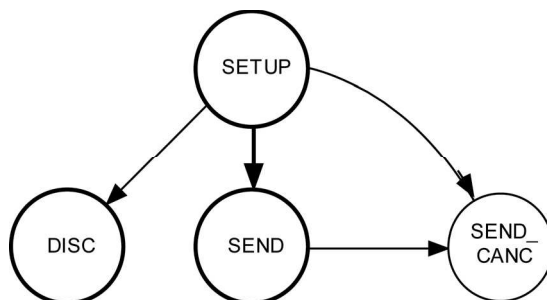


Bild 2 – Beispiel Zustandsübergang

Von „SETUP“ kann der Automat drei verschiedene Zustände einnehmen, DISC, SEND oder SEND_CANC.

Der Übergang zwischen diesen Zuständen wird wie in Tabelle 4 geregelt.

Tabelle 4 – Zustandsübergangstabelle

Momentaner Zustand	Ereignis	Aktion(en)	Nächster Zustand (wenn <> momentan)
SETUP	rcv_DR	close_send (DR_reason);	DISC
	rcv_CC AND (conn_ref = CC_conn_ref)	IF (eot) THEN close_send (AM_OK) ELSE credit:= CC_credit; send_not_yet:= credit; send_data_or_cancel; END;	DISC SEND oder SEND_CANC
	TMO AND (rep_cnt = MAX_REP_CNT)	close_send (AM_CONN_TMO_ERR);	DISC

Entsprechend Tabelle 4 gibt es drei Ereignisse, welche einen Übergang vom Zustand SETUP zum Zustand DISC veranlassen:

- rcv_DR (empfangene Anfrage zum Beenden, en: Disconnect_Request, ein Netzwerkereignis). Die entsprechende Aktion besteht im Beenden der Verbindung (en: close_send) vor dem Einnehmen von Zustand DISC.
- Ein anderes Netzwerkereignis (empfangene Verbindungsbestätigung, en: Connect_Confirm, mit korrekter Referenz), führt entweder zu Zustand DISC, SEND oder SEND_CANC, abhängig vom Ergebnis der Sendedaten (en: send_data) oder vom Abbruchprozedur.
- Eine Zeitüberschreitung, bedingt durch das Prädikat (rep_cnt = MAX_REP_CNT), welches ebenfalls das Beenden der Verbindung veranlasst.

**Electronic railway equipment -
Train communication network (TCN) -
Part 3-1: Multifunction Vehicle Bus (MVB)
(IEC 61375-3-1:2012)**

Matériel électronique ferroviaire -
Réseau embarqué de train (TCN) -
Partie 3-1: Bus de Véhicule Multifonctions
(MVB)
(CEI 61375-3-1:2012)

Elektronische Betriebsmittel für Bahnen -
Zug-Kommunikations-Netzwerk (TCN) -
Teil 3-1: Multifunction-Vehicle-Bus (MVB)
(IEC 61375-3-1:2012)

This European Standard was approved by CENELEC on 2012-07-26. 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.

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

Foreword

The text of document 9/1644/FDIS, future edition 1 of IEC 61375-3-1, 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 61375-3-1:2012.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be implemented at national level by publication of an identical national standard or by endorsement (dop) 2013-04-26
- latest date by which the national standards conflicting with the document have to be withdrawn (dow) 2015-07-26

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.

This document has been prepared under a mandate given to CENELEC by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For the relationship with EU Directive(s) see informative Annex ZZ, which is an integral part of this document.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 61375-3-1:2012 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 60332-1-2	NOTE Harmonized as EN 60332-1-2.
IEC 60870 series	NOTE Harmonized in EN 60870 series.
IEC 61158-2	NOTE Harmonized as EN 61158-2.

CONTENTS

INTRODUCTION	9
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Terms and definitions, abbreviations and conventions	12
3.1 Terms and definitions	12
3.2 Abbreviations	29
3.3 Conventions	31
3.3.1 Base of numeric values	31
3.3.2 Naming conventions	31
3.3.3 Time naming conventions	31
3.3.4 Procedural interface conventions	31
3.3.5 Specification of transmitted data	34
3.3.6 State diagram conventions	36
4 Physical Layer	37
4.1 Topology	37
4.1.1 Segments	37
4.1.2 Couplers	37
4.1.3 Double-line segments	38
4.2 Device classes	38
4.2.1 Capabilities	38
4.2.2 Class 0 devices	39
4.2.3 Class 1 devices	39
4.2.4 Class 2 devices	39
4.2.5 Class 3 devices	39
4.2.6 Class 4 devices	39
4.2.7 Class 5 devices	39
4.2.8 Device Attachment	40
4.3 Specifications common to all media	40
4.3.1 Signalling speed	40
4.3.2 Propagation delays	40
4.3.3 Transceiver interface	40
4.3.4 Redundant medium (option)	41
4.4 Electrical Short Distance medium (choice)	42
4.4.1 ESD topology	42
4.4.2 ESD configuration rules	43
4.4.3 ESD section specifications	44
4.4.4 ESD shielding	44
4.4.5 ESD medium-dependent interface	45
4.4.6 ESD Line_Unit specifications	47
4.4.7 ESD signal wave form	48
4.4.8 ESD transmitter	48
4.4.9 ESD receiver	49
4.5 Electrical Middle Distance medium (choice)	50
4.5.1 EMD topology	50

4.5.2	EMD configuration rules.....	50
4.5.3	EMD terminator	51
4.5.4	Cable section	51
4.5.5	EMD shielding	52
4.5.6	EMD medium-dependent interface	53
4.5.7	EMD Line_Unit specifications.....	57
4.5.8	EMD signal waveform	58
4.5.9	EMD transmitter specifications.....	58
4.5.10	EMD receiver specifications.....	62
4.6	Optical Glass Fibre medium (choice)	63
4.6.1	OGF topology	64
4.6.2	OGF optical cable and fibre	64
4.6.3	OGF medium-dependent interface	64
4.6.4	OGF test signal (guideline)	65
4.6.5	OGF transmitter specifications.....	66
4.6.6	OGF receiver specifications.....	66
4.6.7	OGF active star coupler.....	67
4.6.8	OGF double-line layout (option)	68
5	Medium-dependent signalling	68
5.1	Frame encoding and decoding.....	68
5.1.1	Conventions	68
5.1.2	Bit encoding	69
5.1.3	Non-data symbols.....	69
5.1.4	Start Bit.....	69
5.1.5	Start Delimiter	69
5.1.6	End Delimiter.....	70
5.1.7	Valid frame (definition).....	71
5.1.8	Detection of line idle	71
5.1.9	Detection of collision	71
5.1.10	Receiver behaviour in case of error.....	71
5.1.11	Jabber halt	71
5.2	Line redundancy (option).....	72
5.2.1	Principle	72
5.2.2	Redundant transmission	72
5.2.3	Redundant reception	72
5.2.4	Switchover.....	72
5.2.5	Redundancy status report.....	73
5.3	Repeater.....	73
5.3.1	Repeater between single-line segments	74
5.3.2	Repeater for redundant medium (option).....	74
6	Frames and telegrams.....	75
6.1	Frame format	75
6.1.1	Master Frame format	75
6.1.2	Slave Frame format	75
6.1.3	Check Sequence	76
6.2	Telegram timing	77
6.2.1	Conventions	77
6.2.2	Reply delay (definition)	77

6.2.3	Frame spacing at the source	79
6.2.4	Frame spacing at the destination.....	79
6.2.5	Frame spacing at the master.....	80
6.3	Detection of correct frames, collision and silence by the master	81
6.3.1	Correct frame (definition)	81
6.3.2	Detection of collision by the master	81
6.3.3	Detection of silence by the master.....	81
7	Link Layer Control	81
7.1	Addressing	81
7.1.1	Device Address.....	81
7.1.2	Logical_Address	81
7.1.3	Group_Address.....	82
7.2	Master Frames contents	82
7.2.1	Master Frame format.....	82
7.2.2	F_code encoding	82
7.3	Slave Frame contents	83
7.3.1	Slave Frame format	83
7.3.2	Size error	84
7.4	Telegram types	84
7.4.1	Process Data telegram.....	84
7.4.2	Message Data.....	85
7.4.3	Supervisory Data telegrams	86
8	Medium allocation	87
8.1	Organisation.....	87
8.1.1	Turn	87
8.1.2	Basic Period	87
8.1.3	Padding	88
8.2	Periodic Polling	88
8.2.1	Periodic List.....	88
8.2.2	Individual Period	88
8.2.3	Periodic Phase construction	89
8.3	Event Polling	90
8.3.1	Group_Address.....	90
8.3.2	Event_Round	91
8.3.3	Recommended event search algorithm.....	93
8.3.4	Supervisory Data frames for Event_Arbitration	94
8.4	Devices_Scan	96
8.4.1	Device_Status	96
8.4.2	Device_Status protocol	99
8.4.3	Devices_Scan protocol	99
9	Mastership transfer	99
9.1	Mastership transfer operation	99
9.1.1	Bus administrator configuration	99
9.2	Mastership transfer specifications.....	100
9.2.1	States.....	100
9.2.2	Time-outs for mastership transfer.....	103
9.3	Supervisory data frames for mastership transfer	103

9.3.1	Device_Status telegram	103
9.3.2	Mastership transfer telegram	104
10	Link Layer Interface	104
10.1	Link Layer layering	104
10.2	Link Process Data interface	105
10.3	Link Message Data interface	105
10.3.1	General	105
10.3.2	Priority	106
10.3.3	Packet size	106
10.3.4	Protocol_Type	106
10.3.5	Message Transport Protocol	106
10.4	Link Supervision Interface	106
10.4.1	General	106
10.4.2	Link Supervision Interface procedures	106
10.4.3	MVB_Status	107
10.4.4	MVB_Control	107
10.4.5	MVB_Devices	108
10.4.6	MVB_Administrator	108
10.4.7	MVB_Report	110
11	Real-Time Protocols	111
12	Gateway Function	111
13	Network Management	111
13.1	Contents of this clause	111
13.2	MVB Managed objects	112
13.2.1	MVB link objects	112
13.3	MVB Services and management messages	113
13.3.1	MVB link services	113
	Bibliography	126
	Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publication	128
	Annex ZZ (informative) Coverage of Essential Requirements of EU Directives	130
	 Figure 1 – Reference device and structure of the document	10
	Figure 2 – State transition example	36
	Figure 3 – MVB configuration	38
	Figure 4 – Transceiver interface	41
	Figure 5 – Example of ESD segment	42
	Figure 6 – Example of terminator	43
	Figure 7 – ESD backplane section (double-line)	45
	Figure 8 – ESD connector arrangement	46
	Figure 9 – ESD terminator connector arrangement	47
	Figure 10 – Example of start of frame (ESD)	48
	Figure 11 – End of an ESD frame (both cases)	49
	Figure 12 – EMD medium	50

Figure 13 – Shielding (single-line segment).....	53
Figure 14 – Single-line device attachment.....	54
Figure 15 – Double-line device attachment to EMD	55
Figure 16 – EMD connectors arrangement	56
Figure 17 – EMD terminator strapping.....	57
Figure 18 – Example of start of an EMD frame	58
Figure 19 – Example of pulse waveform at EMD transmitter	60
Figure 20 – Example of end of EMD frame	61
Figure 21 – EMD receiver test signal	62
Figure 22 – Optical link.....	64
Figure 23 – Optical connector (dimensions in millimeters)	65
Figure 24 – Example of start of OGF frame	66
Figure 25 – Edge jitter	67
Figure 26 – Example of active star coupler.....	67
Figure 27 – Example of a duplicated star coupler	68
Figure 28 – "0" and "1" data encoding.....	69
Figure 29 – Non_Data symbols encoding	69
Figure 30 – Master Start Delimiter	70
Figure 31 – Slave Start Delimiter	70
Figure 32 – Example of End Delimiter for EMD medium.....	70
Figure 33 – Example of a valid frame (OGF medium)	71
Figure 34 – Signal skew.....	72
Figure 35 – Example of repeater for single-line attachment	74
Figure 36 – Example of repeater connecting a double-line to a single line segment	75
Figure 37 – Master Frame Format.....	75
Figure 38 – Slave Frames.....	76
Figure 39 – Telegram timing	77
Figure 40 – Example of Reply delay	78
Figure 41 – Frame spacing at the source side	79
Figure 42 – Frame spacing at the destination(s).....	79
Figure 43 – Frame spacing at the master side.....	80
Figure 44 – Master Frame contents.....	82
Figure 45 – Word ordering in a Slave Frame	84
Figure 46 – Process Data telegram	84
Figure 47 – Message Data telegram.....	85
Figure 48 – Supervisory Data telegram	86
Figure 49 – Basic Periods.....	87
Figure 50 – Example of construction of the Macro_Cycle.....	90
Figure 51 – General_Event_Request frame format	94
Figure 52 – Group_Event_Request frame (M = 6, C = ABCDEF).....	95
Figure 53 – Single_Event_Request frame	95
Figure 54 – Event_Identifier_Response frame	95

Figure 55 – Device_Status_Request	96
Figure 56 – Device_Status_Response	96
Figure 57 – Device_Status of Class 1 device	97
Figure 58 – Device_Status of Class 2/3/4/5 device.....	97
Figure 59 – Device_Status of a device with Bus Administrator capability	98
Figure 60 – Device_Status of a device with Gateway capability	98
Figure 61 – Mastership Transfer states	102
Figure 62 – Device_Status_Request (sent by current master)	103
Figure 63 – Device_Status_Response (sent by proposed master)	103
Figure 64 – Mastership_Transfer_Request (sent by current master)	104
Figure 65 – Mastership_Transfer_Response (sent by proposed next master)	104
Figure 66 – Link Layer Layering.....	105
Table 1 – Template for the specification of an interface procedure	33
Table 2 – Example of message structure	34
Table 3 – Example of textual message form (corresponding to Table 2)	35
Table 4 – State transitions table	36
Table 5 – MVB devices capabilities.....	39
Table 6 – Pin assignment for the ESD connector.....	47
Table 7 – Pin assignment for the EMD connector	56
Table 8 – Master Frame types and F_code	83
Table 9 – LS_RESULT encoding.....	107
Table 10 – MVB_Status object.....	107
Table 11 – MVB_Control object	108
Table 12 – MVB_Devices object	108
Table 13 – MVB_Administrator object	109
Table 14 – LS_V_REPORT encoding	111
Table 15 – Example of mvb_administrator_list	123

INTRODUCTION

This part of IEC 61375 specifies one component of the Train Communication Network, the Multifunction Vehicle Bus (MVB), a serial data communication bus designed primarily, but not exclusively, for interconnecting equipment where interoperability and interchangeability are needed.

This part specifies:

- a) the physical media in single-line and double-line configurations;
- b) the signalling and the redundancy handling;
- c) the format and timing of the transmitted frame and telegrams;
- d) the organisation of the bus traffic;
- e) the allocation of Mastership;
- f) the management of the bus;
- g) the Link Layer interface and the layer management interface.

This part is structured following the OSI layers of a reference MVB device as shown in Figure 1:

Clause 4 Physical Layer

- Electrical medium for short distance (RS-485, 20,0 m)
- Electrical medium for middle distance (transformer-coupled, 200,0 m)
- Optical fibre for long distances (glass fibres, 2,0 km)

Clause 5 Medium-dependent signalling

- Frame encoding and decoding
- Line Unit interface
- Physical redundancy handling

Clause 6 Frames and telegrams

- Master Frame and Slave Frame encoding, Telegram timing

Clause 7 Link Layer Control

- Addressing
- Master Frame and Slave Frame format

Clause 8 Medium allocation

- Periodic Polling
- Event Polling
- Devices Scan

Clause 9 Mastership transfer

- Regular and exceptional mastership transfer

Clause 10 Link Layer Interface

- Link Process Data Interface (LPI),
- Link Message Data Interface (LMI),
- Link Supervision Interface (LSI).

Clause 11 Real-Time Protocols

Clause 12 Gateway Function

Clause 13 Network Management

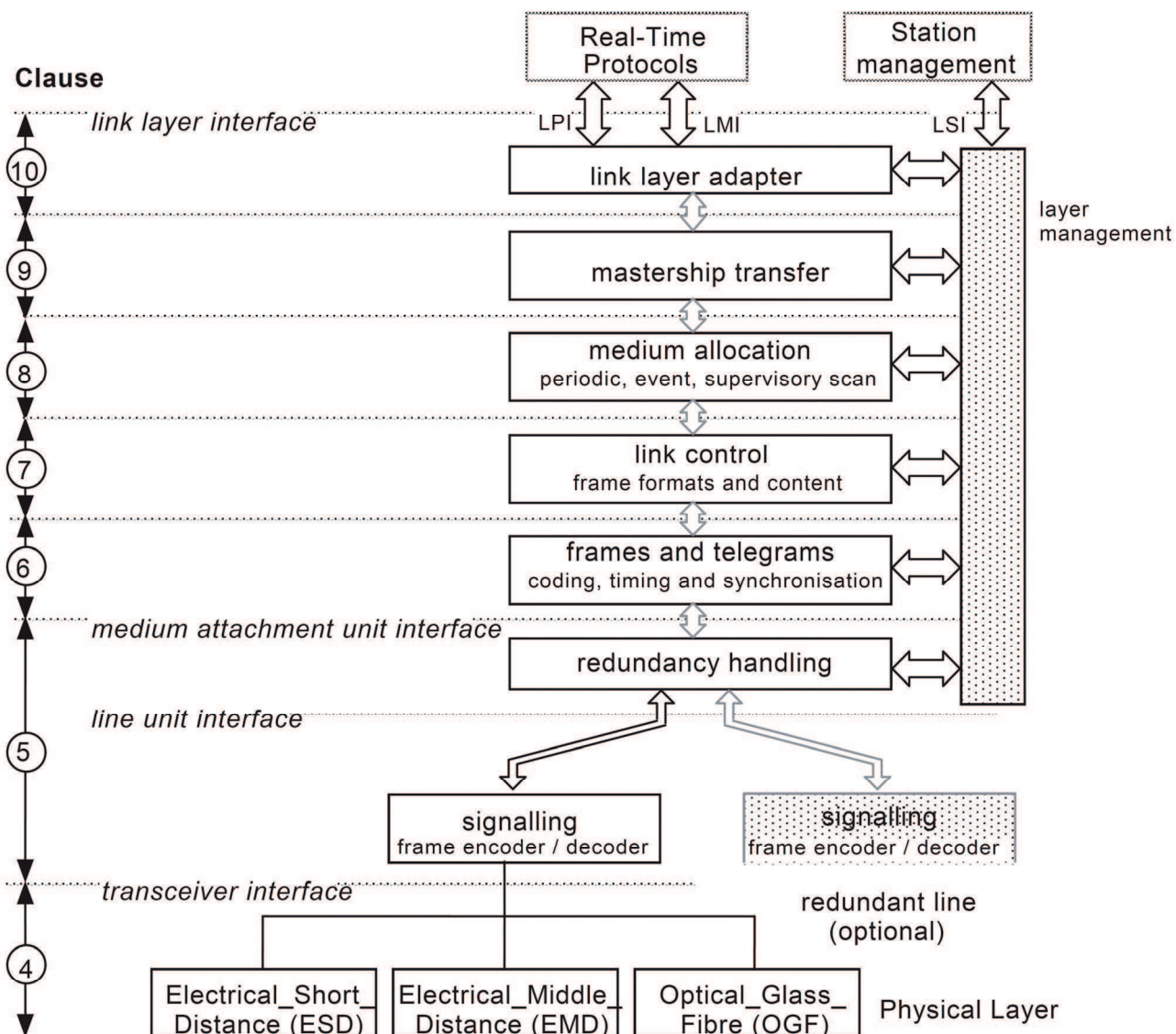


Figure 1 – Reference device and structure of the document

ELECTRONIC RAILWAY EQUIPMENT – TRAIN COMMUNICATION NETWORK (TCN) –

Part 3-1: Multifunction Vehicle Bus (MVB)

1 Scope

This part of IEC 61375 applies where MVB is required.

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 60245-1, *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V – Part 1: General requirements*

IEC 60304, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

IEC 60332-1-1, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Apparatus*

IEC 60571, *Electronic equipment used on rail vehicles*

IEC 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60807 (all parts), *Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz*

IEC 60870-5-1, *Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section One: Transmission frame formats*

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

ISO/IEC 8482, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Twisted pair multipoint interconnections*

ISO/IEC 8802-2, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 2: Logical link control*

ISO/IEC 8824 (all parts), *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1)*

ISO/IEC 8825 (all parts), *Information technology – ASN.1 encoding rules*

ISO/IEC 9646 (all parts), *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework*

3 Terms and definitions, abbreviations and conventions

3.1 Terms and definitions

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

NOTE Keywords in this standard are written with the first letter of each word in upper case and, when they are composed of two or several words, these are joined by an underscore. This convention allows keywords to be tracked in the documents.

3.1.1

address

identifier of a communication partner, of which several types exist, depending on the layer

3.1.2

agent

application process in a Station which accesses the local managed objects on behalf of the Manager

3.1.3

Aperiodic Data

transmission of Process Data on a demand basis. This service is not used

3.1.4

Application Layer

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

3.1.5

Application Layer Interface

definition of the services offered by the Application Layer

3.1.6

Application Messages Adapter

code directly called by the application implementing the Messages services

3.1.7

Application Messages Interface

definition of the Messages services

3.1.8

Application Process

communicating entity, implemented for instance by a task

3.1.9

Application Processor

processor which runs a communicating Application Process

3.1.10

Application Supervision Interface

definition of the Supervision services available in particular to the Agent

3.1.11

Application Variables Adapter

code directly called by the application implementing the Variables services

3.1.12

Application Variables Interface

definition of the Variables services

3.1.13

arbiter

device, or common protocol followed by several devices, which selects one of several devices competing for mastership

3.1.14

Auxiliary Channel

channel used for detecting additional Nodes

3.1.15

Basic Period

bus activity is divided into periods. The shortest is the Basic Period, which consists of a Periodic Phase (for Periodic Data) and of a Sporadic Phase (for Message Data and Supervisory Data)

3.1.16

big-endian

ordering scheme for storing or transmitting data in which the most significant part of a multiple-octet data is stored at the lowest octet address, and transmitted first

3.1.17

bit-stuffing

method specified by ISO/IEC 13239 to prevent Frame Data from being misinterpreted as a Flag, consisting of inserting an additional "0" symbol after each string of five "1" symbols and removing this "0" at reception

3.1.18

bridge

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

3.1.19

broadcast

nearly simultaneous transmission of the same information to several destinations. Broadcast in the TCN is not considered reliable, i.e. some destinations may receive the information and others not

3.1.20

bus

communication medium which broadcasts the same information to all attached participants at nearly the same time, allowing all devices to obtain the same sight of its state, at least for the purpose of arbitration

3.1.21

Bus Administrator

device capable of becoming Master of the MVB

3.1.22

Bus Controller

processor or integrated circuit in charge of the Link Layer of communication

3.1.23

Bus Switch

switch or relay within a WTB Node which connects electrically the cable sections of the two directions

3.1.24

Caller

Application Process which initialises a message exchange

3.1.25

Check Sequence

method of error detection based on appending to the transmitted useful data a checksum or a cyclic redundancy check (CRC) calculated on the useful data

3.1.26

Check Variable

Process Variable of type antivalent boolean protecting another Process Variable

3.1.27

Check Offset

bit offset of a Check Variable within a Dataset

3.1.28

Closed Train

train consisting of a set of vehicles, where the composition does not change during normal operation, for instance metro, suburban train, or high-speed train units

3.1.29

composition

number and characteristics of the vehicles forming a train

3.1.30

configuration

definition of the topology of a bus, the devices connected to it, their capabilities and the traffic they produce; by extension, the operation of loading the devices with the configuration information before going to regular operation

3.1.31

Connect Confirm

response of the Consumer to the Connect Request of the Producer

3.1.32

Connect Request

first packet of a message sent from Producer to Consumer

3.1.33

Consist

Singe vehicle or a group of vehicles which are not separated during normal operation. A Consist could contain no, one or several Consist networks.

3.1.34

Consist network

bus connecting equipment within a consist, e.g. the MVB, and which conforms or adapts to the TCN Real-Time protocols as described in this document

3.1.35

consistency

Dataset consisting of several elements is consistent if all elements are read or written in one indivisible operation

3.1.36

Consumer

receiver of a message at the Transport Layer (see: Producer)

3.1.37

continuity vehicle

vehicle without an operational Train Bus Node, but carrying a section of the bus to connect passively the Train Bus of its adjacent vehicles.

3.1.38

conversation

data exchange at the Application Layer, consisting of a Call Message and a Reply Message (the latter is missing in the multicast protocol). A conversation starts with the first Connect Request frame and ceases when the last acknowledgement for the Reply Message has been received or is no longer expected

3.1.39

datagram

frame containing all information necessary to forward it to its final destination, without knowledge of previous frame's contents. Datagrams do not use a previous connection establishment and they are not acknowledged at the Link Layer

3.1.40

Dataset

all Process Variables transmitted in one Process Data frame

3.1.41

delimiter

sequence of signals which includes code violation symbols (neither "1" nor "0") which is used to delimit the start (Start Delimiter) and the end (End Delimiter) of a frame, as defined for instance in IEC 61158-2

3.1.42

Destination Device

receiver of a frame at the Link Layer (see: Source Device)

3.1.43

device

unit connected to one or more busses

3.1.44

Device Address

Device Address identifies a device within a bus; On the MVB, the Device Address has 12 bits; On the WTB, the Device Address has 8 bits, the least significant 6 bits being the Node Address. NOTE A device connected to several busses may have a different Device Address for each bus. Special devices such as repeaters only participate at the Physical Layer and have no Device Address.

3.1.45

Device Status

16-bit word expressing the capabilities and status of an MVB device connection

3.1.46

Direction 1

one direction of a WTB Node

3.1.47

Direction 2

other direction of a WTB Node

3.1.48

Electrical Middle Distance

one of the media of the MVB

3.1.49

Electrical Short Distance

one of the media of the MVB

3.1.50

End Delimiter

sequence which ends a frame before the medium returns to idle

3.1.51

End Node

Node which terminates the two bus segments connected to it but does not establish continuity between them

3.1.52

Event Round

sequence of polls in which all events pending at the start are read

3.1.53

extension box

wiring box where the trunk cable is interrupted and passively extended by an extension cable to connect a device

3.1.54

extension cable

cable inserting a Node in a trunk cable, consisting of two separate twisted wire pairs per line, possibly of smaller cross-section than the trunk cable itself

3.1.55

field device

device attaching simple sensors and actuators to the bus, outside a rack

3.1.56

final

receiver of a packet (data or acknowledgement) at the Network Layer. When two devices communicate within the same bus, the final is located in the destination device (see: origin)

3.1.57

Flag

sequence of "1" and "0" symbols which serves to delimit the beginning or the end of a frame. Flags which would appear in the transmitted data are modified by bit-stuffing, as defined for instance in ISO/IEC 13239

3.1.58

frame

sequence of consecutive symbols sent in one time slot by a transmitter, between two slots where the line is idle.

3.1.59

Frame Check Sequence

16-bit FCS specified in ISO/IEC 13239

3.1.60

Frame Data

data transmitted between the Start Delimiter and the End Delimiter (on the MVB) or between the Preamble and the End Delimiter (on the WTB)

3.1.61

fritting

electrical cleaning of oxidised contacts by applying a breakdown voltage over the contact

3.1.62

Function

Application Process which exchanges messages with another Application Process

3.1.63

Function Directory

directory which maps a Function Identifier to a Station Identifier and vice-versa

3.1.64

Function Identifier

8-bit identifier of a Function

3.1.65

F code

in a Master Frame, indicates the request and the expected response Slave Frame size

3.1.66

gateway

connection between different busses at the Application Layer requiring application-dependent data analysis and protocol conversion

3.1.67

Group Address

address of a multicast group to which a Node belongs

3.1.68

Group Directory

directory which indicates to a Node to which multicast group it pertains

3.1.69

hamming distance

minimum number of bits of a given correct bit sequence, which, if inverted, create a false bit sequence indistinguishable from a correct one

3.1.70

HDLC

High-level Data Link Control, a set of standardised protocols, including ISO/IEC 13239 for data transmission

3.1.71

HDLC Data

data transmitted in an HDLC frame

3.1.72

Inauguration

operation executed in case of composition change, which gives all Nodes of the WTB their address relative to the Master, their orientation and the descriptor of all named Nodes on the same bus

3.1.73

Individual Period

interval between two successive transmissions of the same Process Data from the same source. The Individual Period is a power-of-2 multiple of the Basic Period

3.1.74

instance

- a) one of several objects which share the same definition (object instance)
- b) one of several (simultaneous or not) executions of the same program (process instance)

3.1.75

integrity

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

3.1.76

Intermediate Node

Node which establishes continuity between two bus sections connected to it, but does not terminate them

3.1.77

jumper cable

cable connecting the trunk cables of two consecutive vehicles, possibly of a larger cross-section than the trunk cable, and which is plugged by hand in the case of the UIC-cable. There are generally two jumper cables between vehicles

3.1.78

Line

non-redundant bus. A dual-thread bus consists of two lines

3.1.79

Line Unit

all circuits providing the electrical attachment to a line

3.1.80

Link Address

address supplied to the Link Layer to identify to which Bus and to which Device Address a packet is sent or received