

Luft- und Raumfahrt
Schnelles Simplex-Datenübertragungssystem

DIN
EN 3758

Einsprüche bis 31. Mai 1998

ICS 49.090

Aerospace series – Simplex high speed data transmission system

Série aérospatiale – Liaison haut débit unidirectionnelle

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Kamekestraße 8, 50672 Köln.

Nationales Vorwort

Die Europäische Vereinigung der Hersteller von Luft- und Raumfahrtgerät (AECMA) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde AECMA Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Der Norm-Inhalt der von dem Technischen Komitee AECMA/C 2 unter Mitwirkung deutscher Experten ausgearbeiteten AECMA-Vornorm prEN 3758, Ausgabe November 1997, wird hiermit der deutschen Öffentlichkeit als europäischer Norm-Entwurf zur Stellungnahme vorgestellt.

Entsprechend Beschluß 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats der Normenstelle Luftfahrt sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde in diesem nationalen Norm-Entwurf der deutschen Übersetzung die Englischen Fassung hinzugefügt.

Gegenüber der AECMA-Vornorm wurde der deutsche Titel auf dem Deckblatt dieser DIN EN entsprechend der national gebräuchlichen Terminologie präzisiert.

In der deutschen Übersetzung wurden eindeutige Fehler der Englischen Fassung prEN 3758, November 1997 in Anlehnung an DIN EN 3910-001 korrigiert.

Wird eine EN im CEN-Abstimmungsverfahren angenommen, sind alle CEN-Mitglieder zur Übernahme verpflichtet. Diese Übernahme in das Deutsche Normenwerk ist auch dann zwingend, wenn Deutschland mit Nein gestimmt hat.

Es ist daher notwendig, nach Übernahme der Europäischen Norm EN 3758 in das Deutsche Normenwerk, die damit übereinstimmende Deutsche Norm zurückzuziehen.

Fortsetzung 43 Seiten prEN AECMA-Vornorm

Normenstelle Luftfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

291 00.2

Herausgegeben von AECMA – THE EUROPEAN ASSOCIATION OF AEROSPACE INDUSTRIES
Gulledelle 94, B-1200 Bruxelles, Tel.: (+32) 27 75 81 10, Fax: (+32) 27 75 81 11

ICS 49.060

Deskriptoren: Luft- und Raumfahrtindustrie, Luftfahrtgerät

DEUTSCHE ÜBERSETZUNG

Luft- und Raumfahrt Unidirektionales Datenübertragungssystem hoher Geschwindigkeit

Aerospace series
Simplex high speed data transmission
system

Série aéronautique
Liaison haut débit unidirectionnelle

Dieser "pre-standard" der Luft- und Raumfahrt wurde unter der Verantwortung der AECMA (The European Association of Aerospace Industries) erstellt. Er wird für den Bedarf der AECMA-Mitglieder als sogenannter Gründruck veröffentlicht. Er wurde von den Experten der zuständigen AECMA-Kommission nach Stellungnahme der Mitgliedsländer technisch verabschiedet.

Nach Veröffentlichung dieses "pre-standard" darf der technische Inhalt nicht soweit geändert werden, daß die Austauschbarkeit materiell oder funktionell beeinflußt wird, es sei denn, die Norm wird neu benannt.

Nach Prüfung und Unterzeichnung durch die AECMA-Normenprüfstelle (NPS) und der formellen Zustimmung durch die Behörden der Mitgliedsländer wird dieser "pre-standard" als Europäischer Norm-Entwurf dem CEN (Europäisches Komitee für Normung) zur Endabstimmung vorgelegt.

Anmerkung: Weitere Kopien erhältlich von: B.N.A.E. - Technopolis 54 - 199, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 ISSY-LES-MOULINEAUX CEDEX

**Ausgabe zur
Veröffentlichung
genehmigt:**

1997-11-28

Stellungnahmen erbeten innerhalb von 6 Monaten nach
Veröffentlichungsbeschlußdatum an:

AECMA
Gulledelle 94
B-1200 Bruxelles

C2-Vorsitzender

H. Pezzetta

PUBLISHED BY THE EUROPEAN ASSOCIATION OF AEROSPACE INDUSTRIES (AECMA)
Gulledelle 94 - B-1200 BRUXELLES - Tel. (+32) 2 775 8110 - Fax. (+32) 2 775 8111

ICS: 49.060

Descriptors: Aerospace industry, aircraft equipment

ENGLISH VERSION

**Aerospace series
Simplex high speed
data transmission system**

**Série aérospatiale
Liaison haut débit
unidirectionnelle**

**Luft- und Raumfahrt
Unidirectionales
Datenübertragungs-System
hoher Geschwindigkeit**

This "Aerospace Series" Prestandard has been drawn up under the responsibility of AECMA (The European Association of Aerospace Industries). It is published on green paper for the needs of AECMA-Members. It has been technically approved by the experts of the concerned Technical Committee following comment by the Member countries.

Subsequent to the publication of this Prestandard, the technical content shall not be changed to an extent that interchangeability is affected, physically or functionally, without re-identification of the standard.

After examination and signature of the AECMA Standard Checking Centre (NPS) and formal agreement of the Official Services of the Member countries it will be submitted as a draft European Standard to CEN (European Committee for Standardization) for formal vote.

Nota - Extra copies can be supplied by B.N.A.E. - Technopolis 54 - 199, rue Jean-Jacques Rousseau - 92138 ISSY-LES-MOULINEAUX CEDEX

Edition approved for publication

1997-11-28

**Comments should be sent within six months
after the date of publication to**

**AECMA
Gulledelle 94
B-1200 BRUXELLES**

C2 Chairman

Documents
Mr Pezzetta
Document Sharing Hub

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Definitionen	4
4 Allgemeine Anforderungen	5
Anhang A (informativ) Spezifische Implementierungen	26
Anhang B (informativ) Datenblätter für LWL-Übertragungsmedien	29
Anhang C (normativ) Rahmenprüfzeichenfolge	31
Anhang D (informativ) Schaltung zur Prüfung von Bitfehlerquote und Impulsform der LWL-Verbindung	34
Anhang E (informativ) Datenblätter für ein elektrisches Übertragungs medium	35
Anhang F (informativ) Schaltung zur Prüfung von Bitfehlerquote und Impulsform der elektrischen Verbindung	39
Anhang G (informativ) Stichwortverzeichnis	40

Contents list

	Page
0	Introduction 3
1	Scope 3
2	Normative references 3
3	Definitions 4
4	General requirements 5
Annex A (informative)	Specific implementations 27
Annex B (informative)	Fibre optic media slash sheets 30
Annex C (normative)	Frame check sequence implementation 32
Annex D (informative)	Block diagram for optical error rate/waveform test 35
Annex E (informative)	Electrical media slash sheets 36
Annex F (informative)	Block diagram for electrical error rate/waveform test 40
Annex G (informative)	Keyword index 41

0 Einleitung

Die vorliegende Norm enthält Anforderungen für ein System, das aus einer LWL- oder elektrischen Verbindung (Interconnect) zur Datenübertragung aus einer einzigen Datenquelle besteht. Die Verbindung unterscheidet sich dahingehend von der nach prEN 3910-001, daß sie über keinen Steuer- oder langsamen (LS) Datenbus verfügt. Sie ist somit nicht mit STANAG 3838 AVS kompatibel. Da es sich um eine Simplex-Verbindung handelt, ist keine Bussteuereinheit (bus controller) erforderlich.

Trotz Anwendung der vorliegenden Norm werden aufgrund einsatzspezifischer Anforderungen an die Luftfahrzeuge und der in dieser Norm eingeräumten Konstruktionsspielräume Unterschiede zwischen den Verbindungen in den verschiedenen Luftfahrzeugen bestehen. Beim Systementwurf muß dieser Tatsache durch entsprechende Auslegung von Hard- und Software Rechnung getragen werden. Konstruktionsspielräume sind notwendig, um spezifische Systeme so flexibel auslegen zu können, daß Steuermechanismen, Systemredundanz, Ausfallverhalten und Datenaustauschverfahren den besonderen Einsatzforderungen des Luftfahrzeugs genügen.

Im vorliegenden Norm-Entwurf wurden, soweit sinnvoll, Wortlaut und Abschnittsbenummerung aus prEN 3910-001 – Überarbeitung 2.0 10.94 (Gründruckfassung ASSC/120/3/98-Ausgabe 02) übernommen. Abweichungen vom Text der prEN 3910-001 sind kursiv gedruckt, was allerdings nicht unbedingt bedeutet, daß nicht kursiv gesetzter Text im Wortlaut identisch ist.

Die Eigenschaften der Datenübertragungsmedien sind im Hauptteil der Norm in Form von Parametern festgelegt, die Zahlenwerte entsprechend den fakultativen Implementierungskonfigurationen sind in den "Datenblättern für LWL-Übertragungsmedien" (Anhang B) oder den "Datenblättern für elektrische Übertragungsmedien" (Anhang E) angegeben.

1 Anwendungsbereich

Eine Teilnehmereinrichtung überträgt Daten an eine oder mehrere andere Teilnehmereinrichtungen über eine einzige LWL- oder elektrische Verbindung. Das System arbeitet mit 10 Mbits/s oder darüber. Die Eigenschaften einer Implementierung einschließlich Datenübertragungsgeschwindigkeit sind in den Datenblättern der Anhänge B und E angegeben.

Diese Norm legt die Übertragungsmedien, die Sende- und Empfangseinrichtungen und die zugehörige Schnittstellen-Elektronik fest. Arbeitsweise und Datenfluß der Verbindung sowie die optischen, elektrischen und funktionellen Formate werden festgelegt. Diese Norm lehnt sich an prEN 3910-001 an in bezug auf Hardware, LWL- und elektrische Übertragungsmedien, Installationstechniken und elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

Wird in Spezifikationen oder Leistungsbeschreibungen auf diese Norm verwiesen, so gelten für die Verbindung und die dazugehörigen Geräte, die entweder für sich oder als Teil eines Systems oder Untersystems entwickelt werden, die in dieser Norm festgelegten Anforderungen je nach Forderung entsprechend der Ausschreibung oder Aufforderung zur Angebotsabgabe.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

Die zum Zeitpunkt der Ausschreibung oder Aufforderung zur Angebotsabgabe gültigen Ausgaben folgender Dokumente sind Bestandteil der vorliegenden Norm, soweit hierin festgelegt.

prEN 3910-001

Luft- und Raumfahrt – Schnelle Datenübertragung unter STANAG 3838 Kontrolle oder dessen faseroptischem Äquivalent¹⁾

STANAG 3908

Standardized Avionics Terminology and Abbreviations²⁾

¹⁾ Veröffentlicht als AECMA-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm

²⁾ Herausgegeben durch NATO Military Agency for Standardization (MAS), B-1110 Brüssel



0 Introduction

This standard includes requirements for a system which consists of one fibre optic or wire Interconnect for data transmission from a single source of data. The Interconnect differs from prEN 3910-001 as it has no control or Low Speed (LS) bus. There is therefore no compatibility with STANAG 3838 AVS. As the Interconnect is simplex in nature, there is no requirement for a bus controller.

Even with the use of this standard, subtle differences will exist between interconnects used on different aircraft due to particular aircraft mission requirements and the designer options allowed in this standard. The system designer must recognize this fact and design the hardware and software to accommodate such differences. These designer selected options must exist, so as to allow the necessary flexibility in the design of specific systems in order to provide the control mechanism, architecture redundancy, degradation concept and traffic patterns peculiar to the specific aircraft mission requirements.

This draft of the proposed Standard adopts the wording and section numbering of prEN 3910-001 -Rev.2.0 10.94 (Green paper version-ASSC/120/3/98-Issue 02) wherever this is sensible. Deviations from the prEN 3910-001 text are shown in italics but lack of italics does not necessarily constitute identical wording.

The media characteristics are defined as parameters in the body of the standard, with the numerical values corresponding to optional implementation configurations being given in the "Fibre optic media slash sheets (Annex B)" or "Electrical media slash sheets (Annex E)".

1 Scope

A terminal transmits data to one or more other terminals on a single fibre optic or wire Interconnect. The system is intended to operate at 10 Mbit/s or greater. Characteristics of an implementation including data rate are defined by slash sheets included in Annexes B and E.

This Standard specifies *the transmission media, the transmitting and receiving terminals, and the associated interface electronics*. The concept of operation and information flow on the Interconnect and the optical, electrical and functional formats to be employed are also specified. *This Standard will promote commonality with prEN 3910-001 in the areas of hardware, fibre optic and wire transmission media, installation techniques and Electromagnetic Compatibility behaviour.*

When invoked in a specification or statement of work, the requirements specified in this Standard shall apply to the Interconnect and associated equipment which is developed either alone or as a portion of a system or subsystem development as required by the invitation for bid or request for proposal.

2 Normative references

This European Standard incorporates by dated or undated reference provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated and undated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies.

The following documents, of the issue in effect on date of invitation for bid or request for proposal, form a part of this standard to the extent specified herein.

prEN 3910-001	High speed data transmission under STANAG 3838 or fibre optic equivalent control ¹⁾
STANAG 3908	Standardized Avionics Terminology and Abbreviations ²⁾

1) Published as AECMA Prestandard at the date of publication of this standard
2) Published by : NATO Military Agency for Standardization (MAS), B-1110 Brussels

CCITT Recomm. G. 651
Annex B: Meaning of the terms – Annex C: Fibre test methods¹⁾

CCITT-CRC
Cyclic Redundancy Check¹⁾

Die seitens der Auftragnehmer für bestimmte Beschaffungsfunktionen benötigten Exemplare von Spezifikationen, Normen, Zeichnungen und Veröffentlichungen sollten über die Beschaffungsstelle oder nach Weisung des Beschaffungsbeauftragten bezogen werden.

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Zugangskoppler (access coupler)

Bauelement, das optische oder elektrische Leistung auf mehrere Anschlüsse verteilt.

ANMERKUNG: Beispiele für Zugangskoppler sind Stern- und T-Koppler.

3.2 Asynchronbetrieb (asynchronous operation)

Betrieb, bei dem jede Teilnehmereinrichtung über eine unabhängige Taktquelle zur Nachrichtenübermittlung verfügt.

ANMERKUNG: Die Decodierung im Empfänger erfolgt mit Hilfe der aus der Nachricht gewonnenen Taktinformationen.

3.3 Rundsendeverfahren (broadcast)

Betriebsart eines *Verbindungssystems*, bei der die übermittelten Informationen an alle an die *Verbindung angeschlossenen Teilnehmer* gesendet werden.

prEN 3910-001, 3.4 bis 3.10: entfällt.

3.11 Richtkoppler (directional coupler)

Richtkoppler sind T-Zugangskoppler mit drei Anschlüssen 1, 2 und 3. Zwischen den Anschlüssen 1 und 2 herrscht geringe Einfügungsdämpfung, die Anschlüsse 1 und 3 sind gekoppelt, die Anschlüsse 2 und 3 sind entkoppelt.

ANMERKUNG: Richtkoppler dienen zum Anschluß der Stichleitungen an die elektrischen Medien.

prEN 3910-001, 3.12 bis 3.15: entfällt.

3.16 Schnittstelle zum Übertragungsmedium (media interface unit MIU)

Die Datenübertragungsschnittstelle ist der Teil der Teilnehmereinrichtung, der den Übergang zum Übertragungsmedium bildet und wo die elektrisch/optischen und die optisch/elektrischen oder elektrisch/elektrischen Umsetzungsvorgänge stattfinden.

prEN 3910-001, 3.17 bis 3.19: entfällt.

3.20 Protokolldateneinheit (protocol data unit PDU)

Eine Protokolldateneinheit ist der Teil des Nachrichtenrahmens zwischen Startzeichen und Endzeichen.

¹⁾ Herausgegeben durch CCITT (International Telegraph and Telephone Consultative Committee) CH-1211 Genf 20

CCITT Recomm. G.651 Annex B : Meaning of the terms - Annex C : Fibre test methods ¹⁾

CCITT-CRC Cyclic Redundancy Check ¹⁾

Copies of specifications, standards, drawings and publications required by contractors in connection with specific procurement functions should be obtained from the procuring activity or as directed by the contracting officer.

3 Definitions

For the purposes of this standard, the following definitions apply :

3.1 Access coupler

A device which distributes optical or electrical power among several ports.

NOTE : Star couplers and tee couplers are examples of access couplers.

3.2 Asynchronous operation

An operation using an independent clock source in each terminal for message transmission.

NOTE : Decoding is achieved in receiving terminals using clock information derived from the message.

3.3 Broadcast

Operation of *an interconnect system* such that information transmitted is addressed to all the *terminals connected to the Interconnect*.

prEN 3910-001, 3.4 to 3.10 : not applicable

3.11 Directional coupler

A Directional Coupler is an access tee coupler having three ports, 1, 2 and 3, providing low insertion loss between ports 1 and 2, coupling between ports 1 and 3 and isolation between ports 2 and 3.

NOTE : Directional Couplers are used to connect the stubs to the electrical media.

prEN 3910-001, 3.12 to 3.15 : not applicable

3.16 Media Interface Unit (MIU)

Media Interface Unit (MIU) is the part of the terminal which interfaces with the transmission media and where the electrical/optical and the optical/electrical conversion or electrical/electrical conversion is performed.

prEN 3910-001, 3.17 to 3.19 : not applicable

3.20 Protocol Data Unit (PDU)

The Protocol Data Unit is that part of the Message Frame between the Start and End Delimiters.

¹⁾ Published by : CCITT (International Telegraph and Telephone Consultative Committee) CH-1211 Geneva 20

prEN 3910-001, 3.21 bis 3.24: entfällt.

3.25 Stichleitung (stub)

Übertragungsleitungen, mit denen Empfänger über Richtkoppler an die Medien angeschlossen sind.

3.26 Untersystem (subsystem)

Einrichtung oder Funktionseinheit, die die von einem Teilnehmer übermittelten Daten empfängt.

3.27 Teilnehmer (terminal)

Elektrisches und/oder elektro-optisches Gerät, das erforderlich ist, um das Untersystem mit der Verbindung zu verbinden.

ANMERKUNG: Teilnehmer können als gesonderte LRI-Teile oder als Teil des Untersystems ausgeführt sein.

3.28 Übertragungsprotokollschnittstelle (transmission protocol interface unit TPIU)

Teil der Teilnehmereinrichtung, in dem Übertragungsprotokollfunktionen ausgeführt werden.

3.29 Verbindung (interconnection)

Wird in der vorliegenden Norm von einer Verbindung gesprochen, beinhaltet dies die gesamte Hardware des Signalverteilerkanals, einschließlich der Anschlußelemente der Kabel, Zugangskoppler, Steckverbinder, usw., die zur Einrichtung eines einzigen Datenübertragungsweges an alle Teilnehmer erforderlich sind.

3.30 Richtungsbetrieb (simplex)

Betriebsart eines Datenübertragungssystems in eine Richtung über eine einzige Verbindung.

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Anforderungen für Prüfung und Betrieb

Alle hier festgelegten Anforderungen müssen den für die einzelnen Geräte festgelegten Bedingungen entsprechen.

4.2 Allgemeine Beschreibung

Das schnelle Simplex-Datenübertragungssystem wird von mehreren Teilnehmern gebildet, die über eine Verbindung miteinander verbunden sind. Wie aus dem Funktionsblockdiagramm (Bild 1) ersichtlich, kann nur ein Teilnehmer über die Verbindung Daten senden und einer oder mehrere können empfangen.

Sofern der einzige Sender nur mit einem Empfänger verbunden ist, kann der Übertragungsweg der Verbindung nur aus einem einzigen LWL- oder Koaxialkabel bestehen. Sind mehrere Empfangseinrichtungen erforderlich, wird das Signal über einen oder mehrere Zugangskoppler als Teil der Verbindung verteilt.

4.3 Verbindung

Die Betriebsart der über die Verbindung miteinander verbundenen Teilnehmer muß asynchron sein, und die Übertragungen müssen im Richtungsbetrieb (Simplex) erfolgen. Der Systembetrieb wird über die einzige Sendeeinrichtung gesteuert. Die Zeitsteuerung der Nachrichtenrahmen erfolgt über das Untersystem der Datenquelle. Der Sender wird von allen Empfängern gesehen. Die Teilnehmer nehmen den Nachrichtenrahmen entsprechend der darin enthaltenen Adreßinformation an.

prEN 3910-001, 3.21 to 3.24 : not applicable

3.25 Stub

A transmission line which connects a terminal receiver to the media through a directional coupler.

3.26 Subsystem

The device or functional unit receiving data transfer service *from a terminal*.

3.27 Terminal

The electrical and/or electro optical module necessary to *connect the subsystem with the Interconnect*.

NOTE : Terminals may exist as separate Line Replaceable Items (LRIs) or be contained within elements of the subsystem.

3.28 Transmission Protocol Interface Unit

The part of the terminal where protocol operations are performed.

3.29 Interconnection

Whenever an interconnection or interconnect is referred to in this Standard, it shall imply all the hardware in the signal distribution channel, including the harness assembly of cables, access coupler(s), connectors, etc., required to provide a single data path to all terminals.

3.30 Simplex

Operation of a data transfer system in one direction over a single Interconnect.

4 General requirements

4.1 Test and operating requirements

All requirements as specified herein shall be as specified in the relevant individual equipment specifications.

4.2 General description

The Simplex High Speed Data Transmission System is formed by a set of terminals connected by an Interconnect. As shown in the functional block diagram (figure 1) only one terminal may transmit data on the Interconnect and one or more may receive.

In the case where the single transmitting terminal connects to a single receiving terminal, the Interconnect may consist of a single optical fibre or coaxial cable as the transmission path. Where multiple receiving terminals are required, the signal is distributed by one or more access couplers as part of the Interconnect.

4.3 Interconnect

The terminals connected to the Interconnect shall operate asynchronously and transmissions shall occur in a simplex manner. The operation of the system is controlled from the single transmitting terminal. Message Frames are scheduled by the source subsystem. The transmitting terminal is seen by all receiving terminals. Terminals accept the Message Frame according to address information contained therein.

Die über die *Verbindung* übertragenen Informationen bestehen aus *Nachrichtenrahmen* entsprechend der vorliegenden Norm.

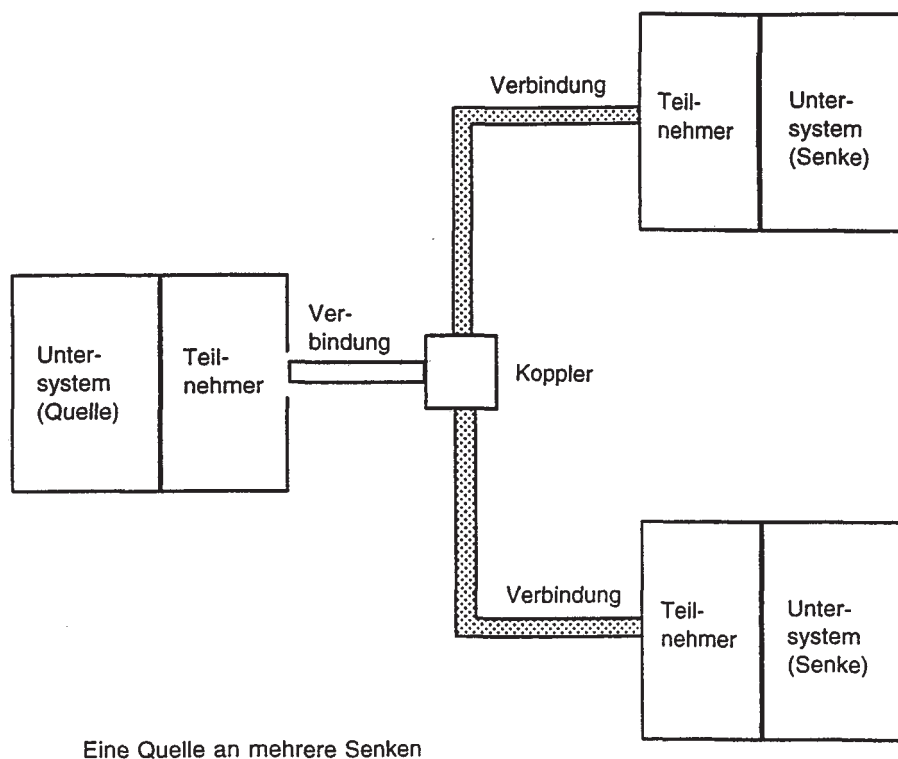
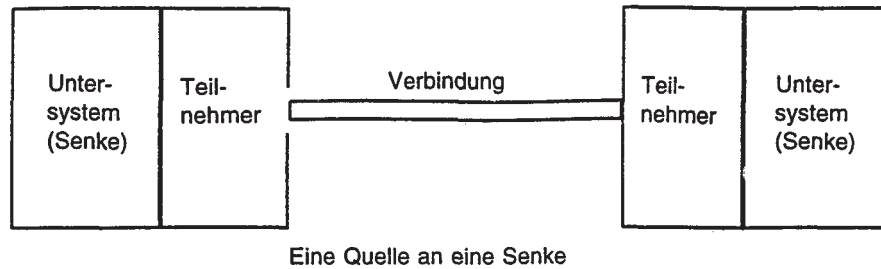
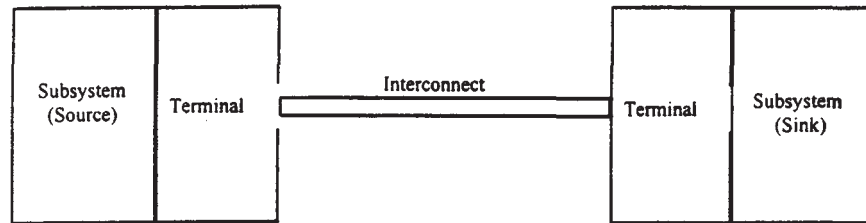


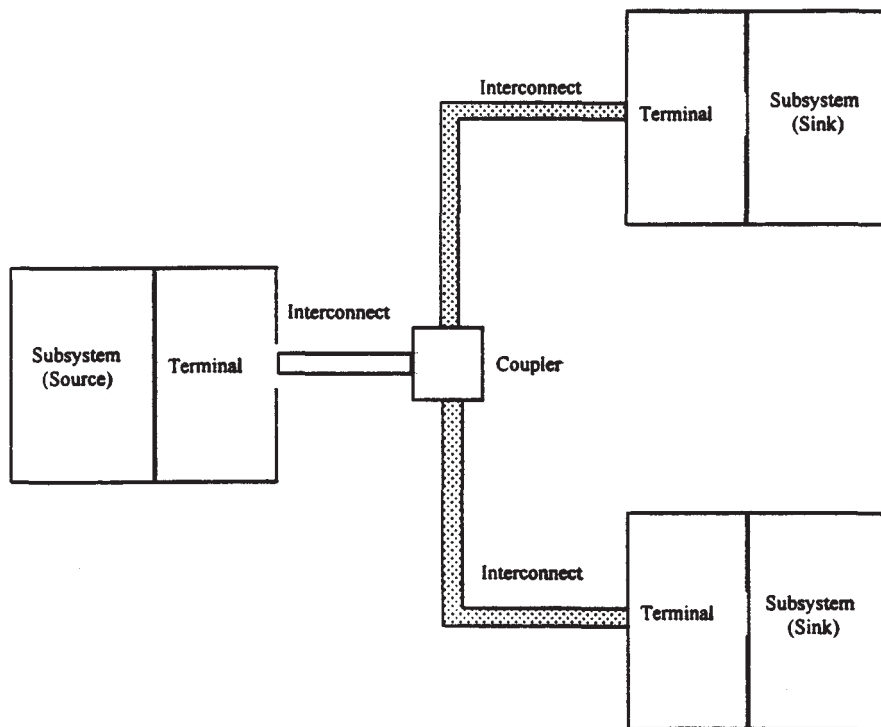
Bild 1: Funktionsblockdiagramm des schnellen Simplex-Datenübertragungssystems

prEN 3910, Bild 2: entfällt.

The information flow on the *Interconnect* shall consist of *Message Frames* defined in this Standard.



Single Source to Single Sink



Single Source to Multiple Sinks

Figure 1 : Functional Block Diagram of the Simplex High Speed Data Transmission System

prEN 3910, figure 2 : not applicable

4.4 Eigenschaften

4.4.1 Datenformat

Digitaldaten können unter der Voraussetzung, daß die gewählte Art mit den in der vorliegenden Norm festgelegten Nachrichten- und Wortformaten kompatibel ist, in jeder beliebigen Art übertragen werden. Ungenutzte Bitpositionen eines Worts müssen als logische Nullen übertragen werden, wenn in der Norm nichts anderes festgelegt ist.

4.4.2 Bitfolge

Das höchstwertige Bit (most significant bit MSB) muß zuerst übertragen werden. Im Anschluß daran folgen im Datenwort die niedrigerwertigen Bits in absteigender Wertigkeitsfolge. Die Anzahl der für die Angabe von Größen erforderlichen Bits muß der geforderten Genauigkeit oder Auflösung entsprechen. Bei der Übertragung von Größen mit mehrfacher Genauigkeit (Größen mit einer Genauigkeit oder Auflösung, für die mehr als 16 Bits benötigt werden) müssen die höchstwertigen Bits zuerst übertragen werden. Im Anschluß daran folgt das Wort oder folgen die Wörter mit den niedrigerwertigen Bits in numerisch absteigender Reihenfolge. Es besteht die Möglichkeit, mehrere Größenangaben in ein einzelnes Datenwort zu packen.

4.5 Übertragungsverfahren

prEN 3910-001, 4.5.1: entfällt.

4.5.2 Übertragung über die Verbindung

4.5.2.1 Modulation

Die Signale werden im Digitalpulsmodulationsverfahren seriell über die Verbindung übertragen.

4.5.2.2 Codierung der Daten

4.5.2.2.1 Optische Codierung

Die Codierung der Daten erfolgt zweiphasig im Manchester-II-Verfahren. Eine logische Eins wird als 1/0-Signal übertragen (Lichtimpuls gefolgt von L-Signal oder AUS-Zustand). Eine logische Null wird als 0/1-Signal übertragen (Lichtimpuls mit vorangestelltem L-Signal oder AUS-Zustand). Zustandsübergänge erfolgen in jeder Bitmitte (nach Bild 2).

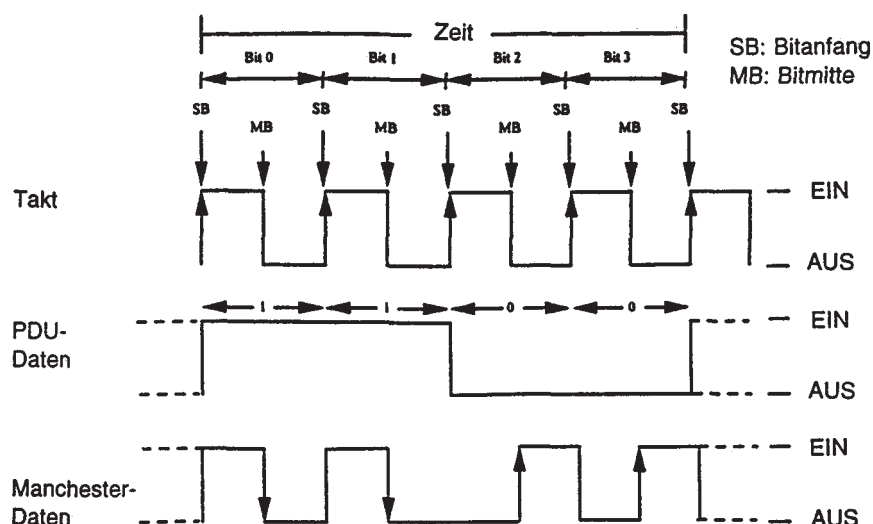


Bild 2: Datencodierung bei LWL-Übertragung

4.4 Characteristics

4.4.1 Data form

Digital data may be transmitted in any desired format, provided that the chosen form is compatible with the message and word formats defined in this Standard. Any unused bit positions in a word shall be transmitted as logic zeros, except where specifically defined in this Standard.

4.4.2 Bit priority

The most significant bit shall be transmitted first with the less significant bits following in descending order of value in the Data Word. The number of bits required to define a quantity shall be consistent with the resolution or accuracy required. In the event that multiple precision quantities (information accuracy or resolution requiring more than 16 bits) are transmitted, the most significant bits shall be transmitted first, followed by the word(s) containing the lesser significant bits in numerical descending order. Bit packing of multiple quantities in a single Data Word is permitted.

4.5 Transmission method

prEN 3910-001, 4.5.1 : not applicable

4.5.2 Interconnect Transmission Method

4.5.2.1 Modulation

The signal shall be transferred over the interconnect in serial digital pulse code modulation form.

4.5.2.2 Data code

4.5.2.2.1 Optical

The data code shall be Manchester II bi-phase level. A logic one shall be transmitted as a coded signal 1/0 (i.e. an optical pulse followed by a low level or completely off condition). A logic zero shall be a coded signal 0/1 (i.e. an optical pulse preceded by a low level or completely off condition). A transition occurs at the mid-point of each bit time (see figure 2).

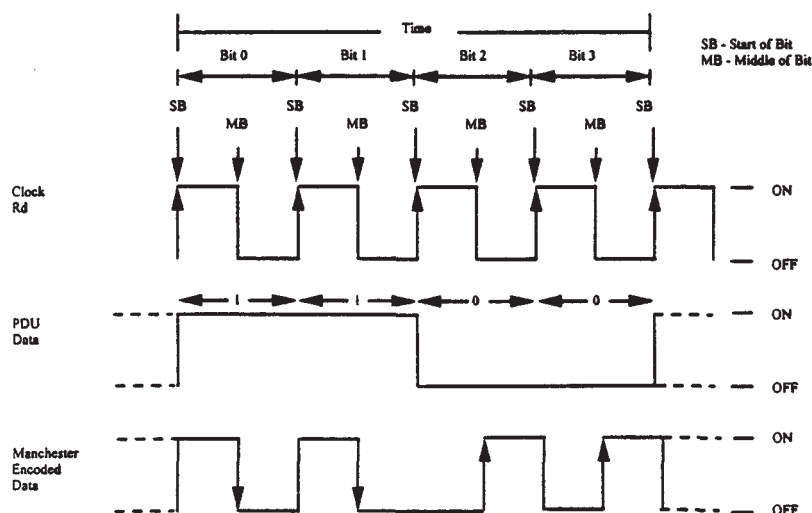


Figure 2 : Optical Data Encoding

4.5.2.2.2 Elektrische Codierung

Die Daten müssen bipolar über ein Wechselstrom-Übertragungsmedium ohne Gleichstromanteil übertragen werden.

Die Codierung der Daten erfolgt nach Bild 3.

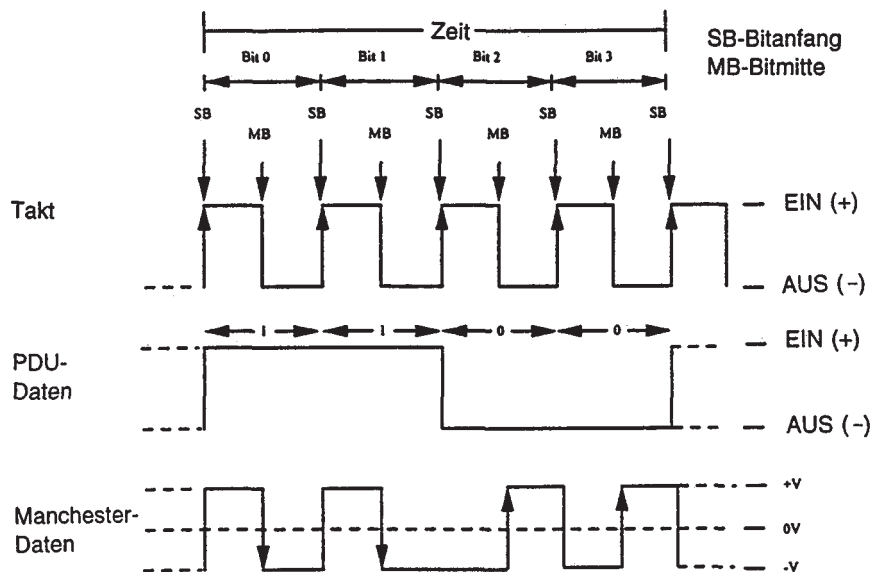


Bild 3: Datencodierung bei elektrischer Übertragung

4.5.2.3 Auf der Verbindung

Die Übertragungsgeschwindigkeit der *Verbindung* muß R_d Megabit je Sekunde (Mbit/s) betragen. Die Bitsolldauer beträgt T_o Nanosekunden ($T_o = 1\,000/R_d$).

Genauigkeit und Langzeitstabilität von R_d müssen R_{lts} Prozent und die Kurzzeitstabilität mindestens R_{sts} Prozent betragen. Die Werte von R_{sts} und R_{lts} müssen in den Systemimplementierungsunterlagen festgelegt sein.

Aufgrund des Codiervorgangs muß die Schrittgeschwindigkeit bei kontinuierlicher Übertragung über *LWL- oder elektrische Medien* $R_s = 2R_d$ Mbaud und die Mindestdauer zwischen idealen Signalzustandsübergängen T_m Nanosekunden ($T_m = 1\,000/R_s$) betragen.

4.5.2.4 HS-Wortlänge

Die über das Übertragungsmedium gesendeten Wörter müssen eine Länge von 16 Bit haben (siehe Bild 4).

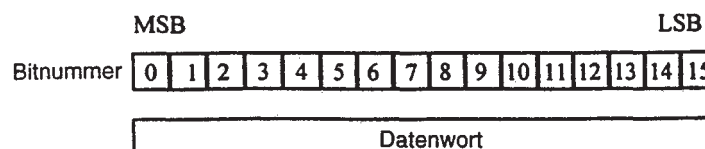


Bild 4: Wortlänge bei Übertragungsmedium

4.5.2.2.2 Electrical

Bipolar data symbols are to be used with an a.c. electric media which shall operate with no d.c. component. The symbol set is defined as shown in figure 3.

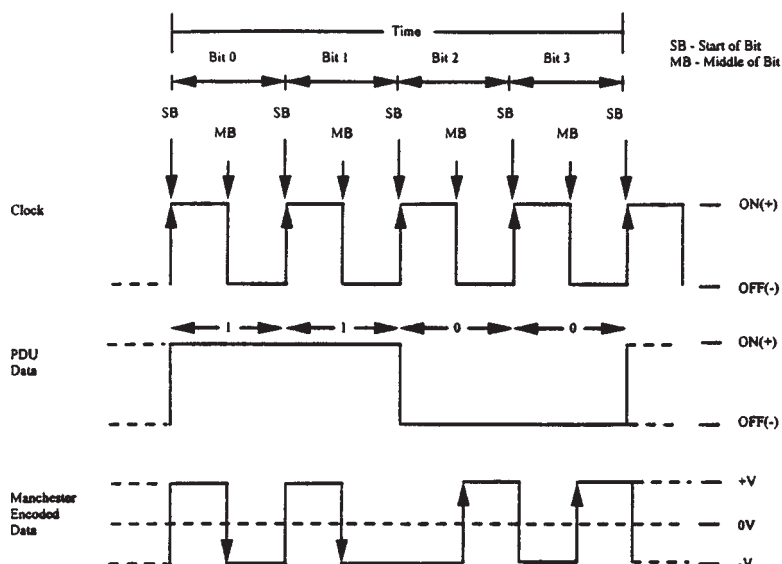


Figure 3 : Electrical Data Encoding

4.5.2.3 On the Interconnect

The transmission bit rate on the *Interconnect* shall be R_d megabit per second (MBit/s). The nominal bit time shall be T_0 nanoseconds ($T_0 = 1000/R_d$).

The combined accuracy and long-term stability of R_d and the short-term stability shall be R_{lts} percent and the short-term stability shall be at least R_{sts} percent. The terms of R_{sts} and R_{lts} should be defined in the systems implementation documents.

Due to the encoding method the signalling rate for continuous transmission on the *fibre optic or wire media* shall be $R_s = 2R_d$ MBaud and the minimum duration between ideal transitions shall be T_m nanoseconds ($T_m = 1000/R_s$).

4.5.2.4 HS Word Size

The word size on the transmission media shall be 16 bits (see figure 4).

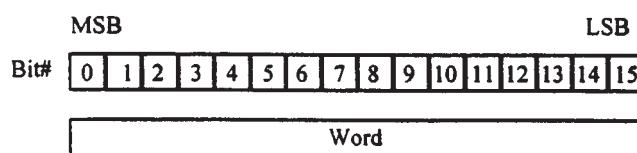


Figure 4 : Word Size on Transmission Medium

4.6 Übertragungsprotokollelemente

Zur Informationsübertragung über die Verbindung sind die in den nachfolgenden Abschnitten definierten Nachrichtenrahmen zu verwenden. Die Auslösung der über die Verbindung zu übertragenden Nachrichtenrahmen wird von dem Quellen-Teilsystem gesteuert.

prEN 3910-001, 4.6.1: entfällt.

prEN 3910-001, Bilder 6 bis 8: entfallen.

prEN 3910-001, Tabelle 1: entfällt.

4.6.2 Nachrichtenrahmen

Im folgenden wird das Protokoll für Datenübertragungen über die Verbindung definiert. Der Nachrichtenrahmen besteht aus Einheiten (Rahmeneinheiten), die in Felder unterteilt sind. Bild 5 zeigt den Aufbau eines Nachrichtenrahmens.

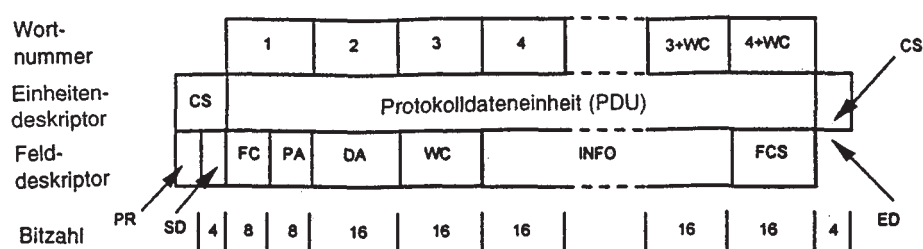


Bild 5: Nachrichtenrahmen, -einheiten und -felder

4.6.2.1 Zeichensatz

Der Nachrichtenrahmen ist in Form von Zeichen fester Länge zu übertragen. Der Zeichensatz besteht aus:

Steuerzeichen

Datenzeichen

4.6.2.1.1 Steuerzeichen

Die folgenden drei Steuerzeichen dienen zur Festlegung der Übertragungsgrenzen:

Präambel (PR)

Startzeichen (start delimiter SD)

Endzeichen (end delimiter ED)

Bild 6 zeigt den Zeichensatz für LWL-Übertragungen. Bild 7 zeigt den Zeichensatz für elektrische (bipolare) Übertragungen.

4.6 Transmission protocol elements

For information transfer on the Interconnect, Message Frames defined in the following paragraphs shall be used. Initialization of Message Frames to be transferred over the Interconnect is controlled by the source subsystem.

prEN 3910-001, 4.6.1 : not applicable

prEN 3910-001, figures 6 to 8 : not applicable

prEN 3910-001, table 1 : not applicable

4.6.2 Message Frame

This Section defines the required protocol for data transmission on the Interconnect. The Message Frame consists of Units (Frame Units) which are subdivided into Fields. The structure of the Message Frame is shown in figure 5.

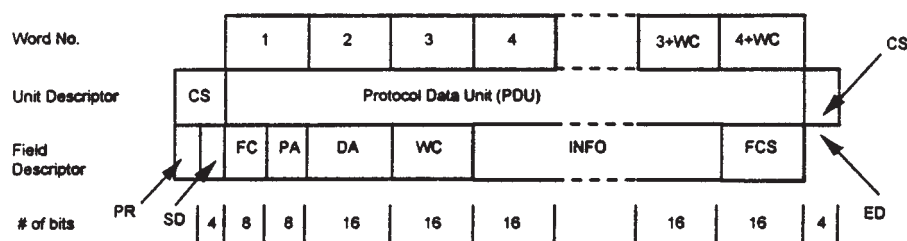


Figure 5 : Message Frame, Units and Fields

4.6.2.1 Symbol set

The Message Frame shall be transmitted as a set of fixed length symbols. The symbol set consists of :

Control Symbols
Data Symbols

4.6.2.1.1 Control Symbols (CS)

Three control symbols serve to define the boundary of a transmission :

PR - Preamble
SD - Start delimiter
ED - End delimiter

The optical control symbol set is shown in figure 6. The electrical (bipolar) control symbol set is shown in figure 7.

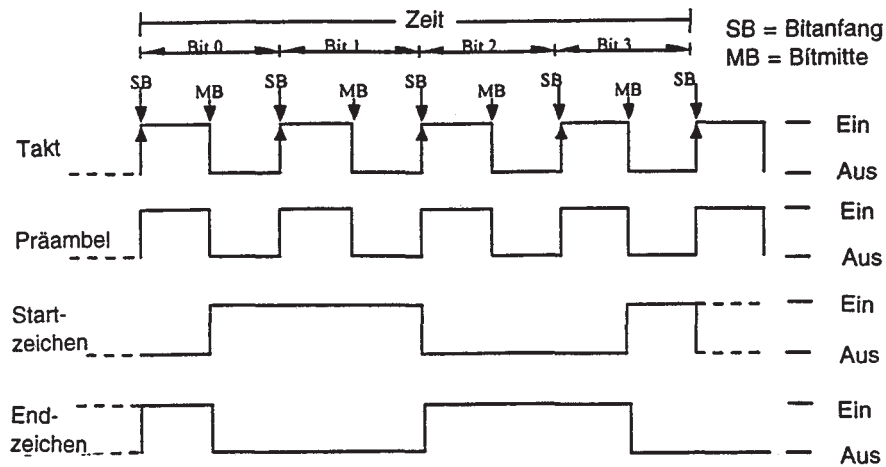


Bild 6: Steuerzeichensatz für LWL-Übertragungen

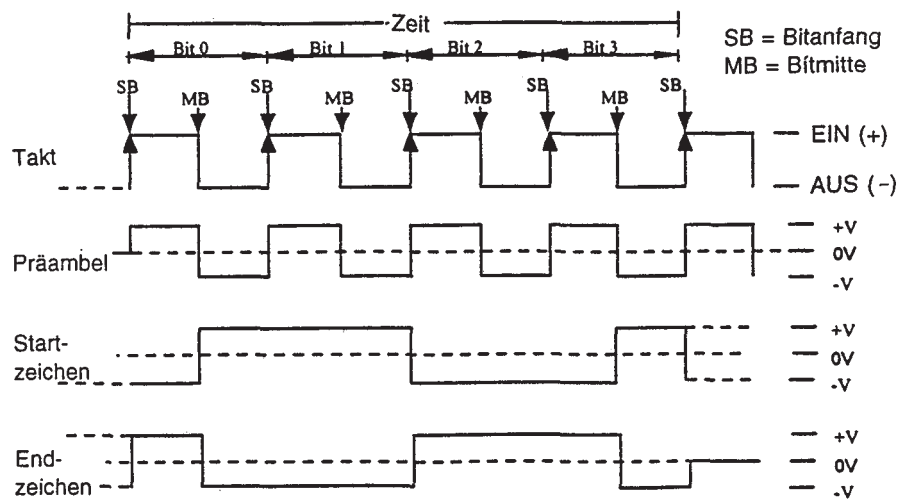


Bild 7: Steuerzeichensatz für elektrische Übertragungen

4.6.2.1.1 Präambel (PR)

Die PR muß jedem übermittelten Nachrichtenrahmen vorangestellt werden. Sie muß aus einer ganzzahligen Folge binärer Einsen (siehe Bilder 6 und 7) bestehen. Die Länge der Präambel muß der Dauer von S_p Bits entsprechen.

Die PR kann vom Empfänger als Folge willkürlicher Datenzeichen gelesen werden, die sich außerhalb der Rahmenbegrenzer (SD, ED) befinden.

Die PR wird von der empfangenden MIU hauptsächlich zur Synchronisierung und Erfassung des Signals (anhand eines festgelegten Bitmusters) verwendet.

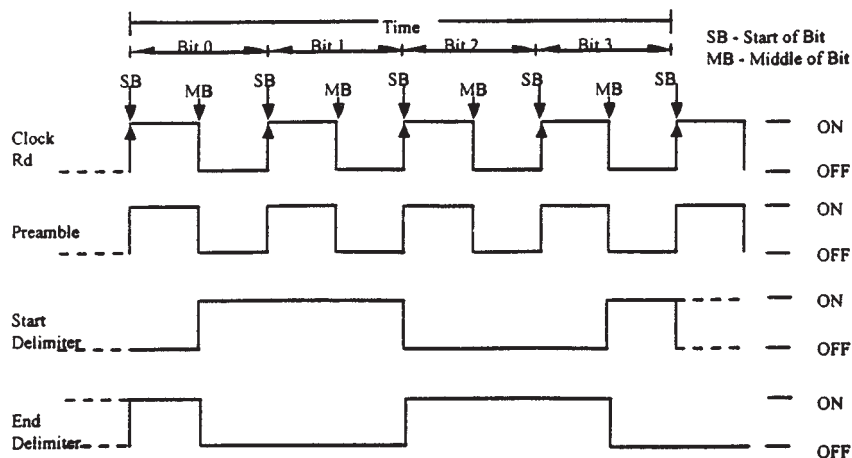


Figure 6 : Optical Control Symbol Set

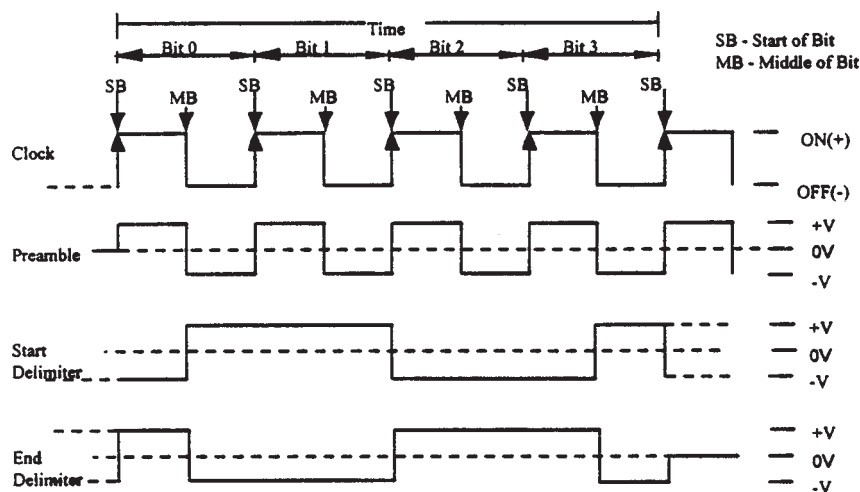


Figure 7 : Electrical Control Symbol Set

4.6.2.1.1 Preamble (PR)

Every transmitted Message Frame shall begin with a Preamble (PR). The PR shall consist of integer numbers of consecutive binary 1's (see figures 6 and 7). The size of the Preamble shall be S_p bit times.

The PR may be decoded by the receiver as arbitrary data symbols that occur outside frame delimiters (SD, ED).

The PR is primarily used by the receiving MIU to acquire signal level and synchronization (by using a known pattern).

4.6.2.1.1.2 Startzeichen (start delimiter SD)

Der Nachrichtenrahmen muß ein SD besitzen, das den Beginn einer Übertragungsfolge markiert. Dieses besteht aus einem Signalmuster mit einer Dauer von vier Bits, das sich jederzeit von Datenbits unterscheiden läßt. Die Bilder 6 und 7 zeigen die Codierung des SD.

4.6.2.1.1.3 Endzeichen (end delimiter ED)

Das ED markiert das Ende des Rahmens (Übertragungsfolge) und bestimmt die Position der Rahmenprüfzeichenfolge (FCS). Zwischen SD und ED muß sich eine ganzzahlige Anzahl von Datenwörtern befinden. Alle Bits zwischen SD und ED werden von der Rahmenprüfzeichenfolge erfaßt.

Wie das SD besteht auch das ED aus einem Signalmuster, das sich jederzeit von Datenbits unterscheiden läßt. Es hat eine Dauer von vier Bits und wird nach den Bildern 6 und 7 codiert.

4.6.2.1.2 Datenzeichen

Jedes Datenzeichen steht für ein Bit. Dieses Codiervorgang entspricht dem zweiphasigen Manchester-II-Verfahren nach den Bildern 2 und 3.

4.6.2.1.2.1 Protokolladateneinheit (protocol data unit PDU)

Nachrichten werden zwischen Teilnehmern mit Hilfe von Protokolladateneinheiten ausgetauscht. Die PDU des Nachrichtenrahmens befindet sich zwischen SD und ED. Die Anordnung der PDU-Felder ist in den folgenden Abschnitten festgelegt (siehe Bild 8).

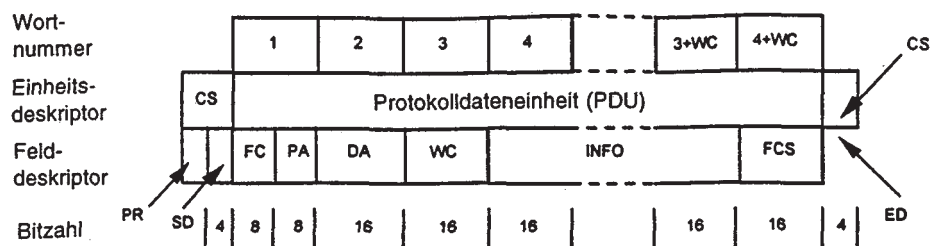


Bild 8: Protokolladateneinheiten

4.6.2.1.2.1.1 Rahmensteuerung (frame control FC)

Das FC-Feld muß aus acht Bits bestehen, die auf folgende Werte zu setzen sind: 11000000.

4.6.2.1.2.1.2 Physische Adresse (PA)

Die PA ist ein Feld mit acht Bits. *Die Verwendung dieses Feldes ist fakultativ, sie kann zur Identifizierung des Quellen-Teilsystems herangezogen werden.* Die drei höchstwertigen Bits dieses Feldes müssen Null sein.

4.6.2.1.2.1.3 Zieladresse (destination address DA)

Wird das DA-Feld verwendet, gibt es entweder eine logische oder eine physische DA an. Das höchstwertige Bit des Feldes muß anzeigen, welche Adreßart die übrigen 15 Bits darstellen (siehe Bild 9).

Bit 0 = 0: physische Adreßart

Bit 0 = 1: logische Adreßart

4.6.2.1.1.2 Start Delimiter (SD)

The frame structure requires a Start Delimiter (SD) which delimits the starting boundary of a data transmission sequence. It consists of a signalling pattern of 4 bit times in length which is always distinguishable from data. The SD is coded as shown in figures 6 and 7.

4.6.2.1.1.3 End Delimiter (ED)

The End Delimiter (ED) ends the frame (transmission sequence) and determines the position of the (FCS). The data between the SD and the ED shall be an integral number of words. All bits between the start and end delimiters are covered by the Frame Check Sequence.

Like the Start Delimiter, the ED consists of a signalling pattern which is always distinguishable from data. It is 4 bit times in length and coded as shown in figures 6 and 7.

4.6.2.1.2 Data symbols

Each Data Symbol conveys 1 binary digit. This encoding method is equivalent to Manchester II bi-phase as shown in figures 2 and 3.

4.6.2.1.2.1 Protocol Data Unit (PDU)

Messages are passed between terminals using Protocol Data Units (PDUs). The PDU is embedded in the Message Frame between the Start Delimiter and the End Delimiter. The arrangement of the PDU fields are defined in the following paragraphs (see figure 8).

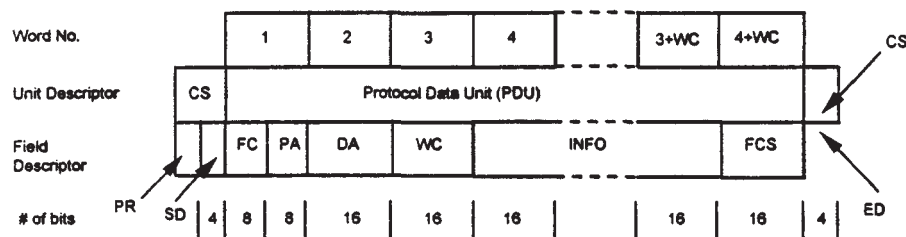


Figure 8: Protocol Data Units

4.6.2.1.2.1.1 Frame Control (FC)

The Frame Control field shall consist of 8 bits which shall be set to the pattern 11000000.

4.6.2.1.2.1.2 Physical Address (PA)

The Physical Address (PA) field is an eight bit field. *The use of this field is optional and may be used to identify the source subsystem.* The three high order bits of this field shall be set to zero.

4.6.2.1.2.1.3 Destination Address (DA)

If the Destination Address (DA) field is used it specifies either a logical or physical destination address. The most significant bit of the field shall indicate the mode of addressing used in the remaining 15 bits (see figure 9).

Bit 0 set to 0 ==> Physical addressing
Bit 0 set to 1 ==> Logical addressing

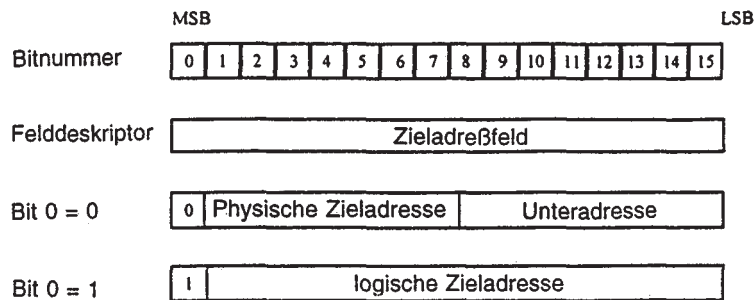


Bild 9: Zieladreßfeld

Bei physischen Teilnehmeradressen muß das Adreßfeld in eine aus 7 Bits bestehende physische Teilnehmeradresse (Bits 1 – 7) und eine aus 8 Bits bestehende Unteradresse (Bits 8 – 15) aufgeteilt werden.

Ein Rahmen ist zu empfangen, wenn die Bits 3 bis 7 der physischen Teilnehmeradresse den gleichen Wert wie die physische Adresse des empfangenden Teilnehmers haben. Die Bits 1 und 2 werden auf Null gesetzt. Durch die Verwendung der Teilnehmeradresse 31 wird eine Rundsendeübertragung angezeigt.

Die Bits 9 bis 15 *müssen* ein Unteradreßfeld *enthalten*. Bit 8 wird auf Null gesetzt.

Logische Adressen können für Rundsendungen an alle Teilnehmer oder bestimmte Teilnehmergruppen verwendet werden und werden je nach den angeschlossenen Geräten vergeben.

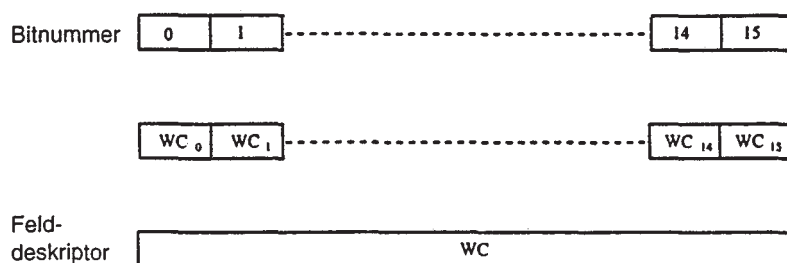
Wird das DA-Feld nicht verwendet, sind alle Bits auf Null zu setzen.

4.6.2.1.2.1.4 Wortzahl (word count WC)

Das Wortzahlfeld muß die Gesamtzahl der 16-Bit-Wörter im Informationsfeld *im Bereich 1 bis 4096* enthalten.

Im Wortzahlfeld ist 4096 binär als 0001 0000 0000 0000 darzustellen.

Bild 10 zeigt eine Darstellung des WC-Feldes.



WC₀ = höchstwertiges Bit (most significant bit MSB)

WC₁₅ = niedrigstwertiges Bit (least significant bit LSB)

Bild 10: WC-Feld

4.6.2.1.2.1.5 Informationsfeld (INFO)

Das INFO-Feld enthält die Daten, die im Nachrichtenrahmen übertragen werden sollen. Das Feld muß eine ganzzahlige Anzahl von 16-Bit-Wörtern enthalten, die dem im WC-Feld angegebenen Wert entspricht.

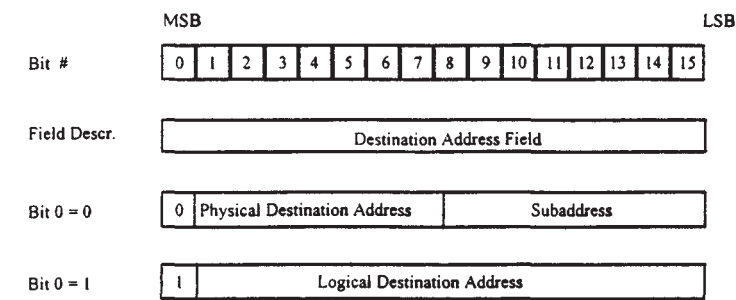


Figure 9 : Destination Address Field (DA)

If used the Physical Terminal Address field shall be subdivided into a 7 bit long physical terminal address (Bits 1-7) and an 8 bit long Subaddress field (bits 8-15).

A frame shall be received if bits 3 to 7 of the Physical Terminal Address are identical to the *Physical Address* of the receiving terminal. Bits 1 and 2 are set to zero. The use of terminal address 31 implies a broadcast transfer.

Bits 9 to 15 shall contain a Subaddress field. Bit 8 is set to zero.

The logical addressing may be used for Broadcast/Multicast as assigned by the application equipment.

If the Destination Address field is not used, all bits shall be set to zero.

4.6.2.1.2.1.4 Word Count(WC)

The Word Count shall specify the total number of 16 bit words in the Information field in the range 1 to 4096.

In the Word Count field 4096 is to be represented by binary 0001 0000 0000 0000.

The Word Count field is defined as shown in figure 10.

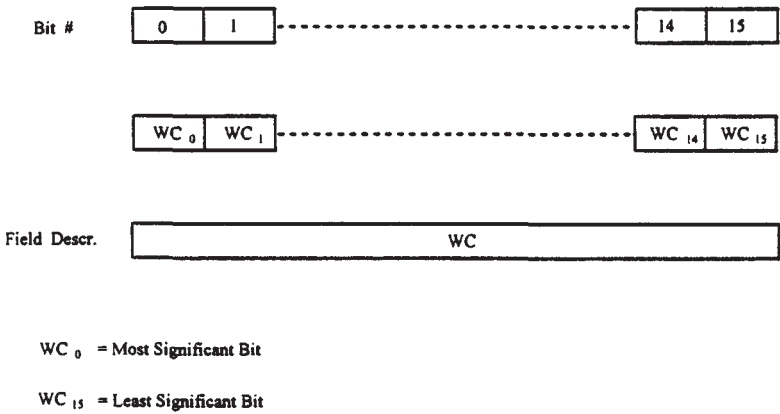


Figure 10 : Word Count (WC) Field

4.6.2.1.2.1.5 Information (INFO) Field

The Information (INFO) field contains the data to be transmitted in the Message Frame. This field shall contain an integer number of 16 bit words equal to the value in the Word Count field.

Bild 11 zeigt das Format von INFO.

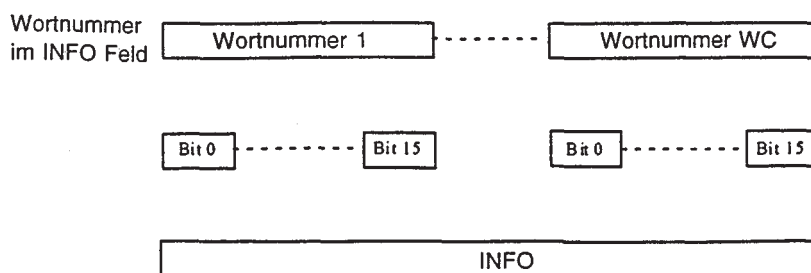


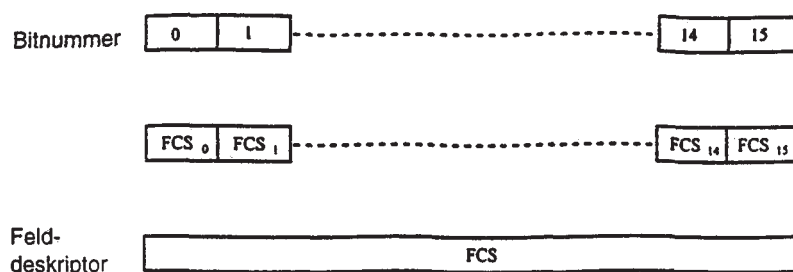
Bild 11: INFO

4.6.2.1.2.1.6 Rahmenprüfzeichenfolge (frame check sequence FCS)

Das FCS-Feld dient zur Prüfung der Nachricht auf eventuell vorhandene Fehler. Der Teilnehmer, der eine Nachricht sendet, muß eine FCS erzeugen und diese in die PDU einfügen. Jeder Teilnehmer, der eine Nachricht empfängt, muß prüfen, ob die FCS korrekt ist. In der FCS sind die folgenden Felder erfaßt: FC, PA, DA, WC, INFO und FCS. Der Generator G der FCS muß das folgende Generatorpolynom nach CCITT-CRC-16 (Vorwärtsrichtung) verwenden:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

Das FCS-Feld ist in Bild 12 dargestellt. Die Erzeugung der FCS ist in Anhang C beschrieben.



FCS_0 = höchstwertiges Bit (most significant bit MSB)

FCS_{15} = niedrigstwertiges Bit (least significant bit LSB)

Bild 12: FCS-Feld

4.7 Nachrichtenformat

prEN 3910-001, Bilder 17 bis 20: entfallen.

4.8 Zeitsteuerung

prEN 3910-001, 4.8.1: entfällt.

4.8.2 Zeitsteuerung der Verbindung

prEN 3910-001, 4.8.2.1 bis 4.8.2.4: entfällt.

prEN 3910-001, Bild 21: entfällt.

The format of the INFO field is defined as shown in figure 11.

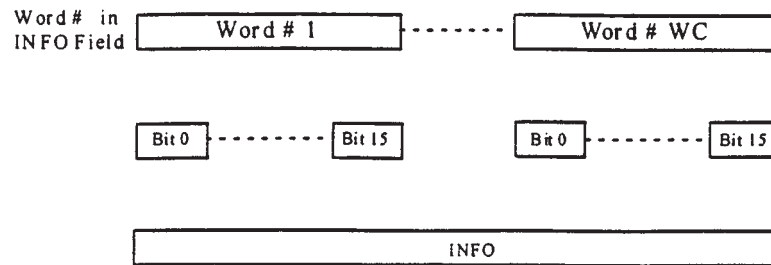


Figure 11 : Information (INFO) Field

4.6.2.1.2.1.6 Frame Check Sequence (FCS)

The (FCS) field provides a check for errors in the message. The terminal which transmits a message shall generate and insert the FCS in the PDU. Each terminal receiving a message shall verify that the FCS is correct. The FCS shall cover the FC, PA, DA, WC, INFO, and the FCS fields. The FCS generator, G, shall use CCITT-CRC-16 (Forward) which has the following generator polynomial:

$$G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$$

The FCS field is defined as shown in figure 12. The generation of the Frame Check Sequence is given in Annex C.

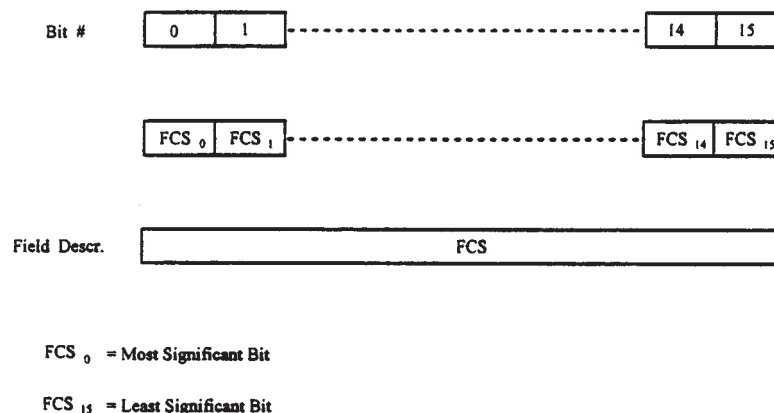


Figure 12 : Frame Check Sequence Field (FCS)

4.7 Message format

prEN 3910-001, figures 17 to 20 : not applicable

4.8 Timing

prEN 3910-001, 4.8.1 : not applicable

4.8.2 Interconnect Timing

prEN 3910-001, 4.8.2.1 to 4.8.2.4 : not applicable

prEN 3910-001, figure 21 : not applicable