

Audio/Video-Geräte der Unterhaltungselektronik

Digitale SchnittstelleTeil 1: Allgemeines
(IEC 61883-1:2003) Deutsche Fassung EN 61883-1:2003**DIN****EN 61883-1**

ICS 33.160.01

Consumer audio/video equipment –
Digital interface –
Part 1: General
(IEC 61883-1:2003); German version EN 61883-1:2003

Matériel audio/vidéo grand public –
Interface numérique –
Partie 1: Généralités
(CEI 61883-1:2003); Version allemande EN 61883-1:2003

Ersatz für
DIN EN 61883-1:1998-11
Siehe Beginn der Gültigkeit

Die Europäische Norm EN 61883-1:2003 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

Die EN 61883-1 wurde am 2003-03-01 angenommen.

Daneben darf DIN EN 61883-1:1998-11 noch bis 2006-03-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 61883-1:2002-02.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2005 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Fortsetzung Seite 2
und 44 Seiten EN

DIN EN 61883-1:2003-08

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61883-1:1998-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Berücksichtigung von IEEE 1394a:2000 (Busrücksetzen, Verwendung Kabel und Steckverbinder, Registervorrat);
- b) Wegfall der Verweisung auf ISO/IEC 13213.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61883-1:1998-11

Deutsche Fassung

Audio/Video-Geräte der Unterhaltungselektronik

Digitale Schnittstelle

Teil 1: Allgemeines
(IEC 61883-1:2003)

Consumer audio/video equipment –
Digital interface –
Part 1: General
(IEC 61883-1:2003)

Matériel audio/vidéo grand public –
Interface numérique –
Partie 1: Généralités
(CEI 61883-1:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2003-03-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 35 B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/557/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61883-1, ausgearbeitet von dem Technischen Bereich 4 „Digital system interfaces“ des IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2003-03-01 als EN 61883-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61883-1:1998.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2003-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2006-03-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.
Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.
In dieser Norm ist Anhang ZA normativ und Anhang A ist informativ.
Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61883-1:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| 1 Anwendungsbereich | 6 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 6 |
| 3 Abkürzungen..... | 6 |
| 4 Schichten des seriellen Hochleistungsbusses | 7 |
| 4.1 Kabel der physikalischen Schicht | 7 |
| 4.2 Verbindungsschicht | 7 |
| 4.3 Transaktionsschicht..... | 7 |
| 5 Mindestanforderungen an Knoten | 7 |
| 5.1 Verwaltung des seriellen Busses..... | 7 |
| 5.2 Befehls- und Statusregister | 7 |
| 6 Echtzeit-Datenübertragungsprotokoll | 9 |
| 6.1 Format des einheitlichen isochronen Pakets (CIP) | 9 |
| 6.2 Übertragung von Quellenpaketen fester Länge | 9 |
| 7 Verwaltung des isochronen Datenstroms..... | 11 |
| 7.1 Allgemeines | 11 |
| 7.2 Anschlüsse und Anschlusssteuerregister..... | 11 |
| 7.3 Verbindungen | 12 |
| 7.4 Zustände der Anschlüsse | 13 |
| 7.5 Definition des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers..... | 13 |
| 7.6 Definition des INPUT_MASTER_PLUG-Registers..... | 14 |
| 7.7 Definition des OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers | 14 |
| 7.8 Definition des INPUT_PLUG_CONTROL-Registers | 15 |
| 7.9 Änderungsregeln für das Anschlusssteuerregister..... | 15 |
| 7.10 Rücksetzen eines Busses | 16 |
| 7.11 Regeln für den Zugang zum Anschlusssteuerregister | 16 |
| 8 Verbindungs-Managementverfahren (CMP)..... | 16 |
| 8.1 Einführung | 16 |
| 8.2 Management von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen | 17 |
| 8.3 Managen der Broadcast-out-Verbindung | 17 |
| 8.4 Managen von Broadcast-in-Verbindungen..... | 18 |
| 8.5 Managen von Verbindungen nach einem Rücksetzen des Busses | 19 |
| 9 Protokoll der Funktionssteuerung (FCP) | 19 |
| 9.1 Einführung | 19 |
| 9.2 Asynchrone Paketstruktur | 20 |
| 9.3 Struktur des FCP-Rahmens | 20 |
| Anhang A (informativ) Kabel und Steckverbinder..... | 39 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen..... | 44 |

Bilder

| | |
|---|----|
| Bild 1 – Format des Konfigurations-ROM | 24 |
| Bild 2 – Isochrones Paket | 25 |
| Bild 3 – CIP-Kopf..... | 25 |
| Bild 4 – Modell der Übertragung von Quellenpaketen | 25 |
| Bild 5 – Zwei-Quadlett-CIP-Kopf (Form_0, Form_1 = 0) | 26 |
| Bild 6 – Format des Quellenpaket-Kopfs | 26 |
| Bild 7 – Verwendung von Anschlüssen und Anschlussregistern | 26 |
| Bild 8 – Verbindungen | 27 |
| Bild 9 – Zustandsdiagramm der Anschlüsse..... | 27 |
| Bild 10 – oMPR-Format..... | 28 |
| Bild 11 – iMPR-Format..... | 28 |
| Bild 12 – oPCR-Format | 29 |
| Bild 13 – iPCR-Format | 29 |
| Bild 14 – PCR-Adressen-Zusammenstellung | 30 |
| Bild 15 – Änderungen des Zählers der Punkt-zu-Punkt- und Broadcast-Verbindung | 30 |
| Bild 16 – Einrichten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung..... | 31 |
| Bild 17 – Überlagern einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung..... | 31 |
| Bild 18 – Abbrechen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung | 32 |
| Bild 19 – Einrichten einer Broadcast-out-Verbindung | 32 |
| Bild 20 – Überlagern einer Broadcast-out-Verbindung | 33 |
| Bild 21 – Abbruch einer Broadcast-out-Verbindung..... | 33 |
| Bild 22 – Einrichten einer Broadcast-in-Verbindung | 33 |
| Bild 23 – Überlagern einer Broadcast-in-Verbindung | 34 |
| Bild 24 – Abbrechen einer Broadcast-in-Verbindung..... | 34 |
| Bild 25 – Zeitablaufdiagramm der Verbindungs-Management und PCR-Aktivitäten | 34 |
| Bild 26 – Wiederherstellen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung..... | 35 |
| Bild 27 – Wiederherstellen einer Broadcast-out-Verbindung | 35 |
| Bild 28 – Wiederherstellen einer Broadcast-in-Verbindung | 36 |
| Bild 29 – Befehlsregister und Antwortregister | 36 |
| Bild 30 – Schreibanforderung für Datenblockpaket von IEEE 1394 | 37 |
| Bild 31 – Schreibanforderung für Daten-Quadlettpakete von IEEE 1394..... | 37 |
| Bild 32 – FCP-Rahmen-Struktur | 38 |
| Bild 33 – Herstellerspezifisches Rahmenformat | 38 |
| Bild A.1 – Stecker (6-polig) | 39 |
| Bild A.2 – Buchse (6-polig)..... | 40 |
| Bild A.3 – Stecker (4-polig) | 40 |
| Bild A.4 – Buchse (4-polig)..... | 41 |
| Bild A.5 – Schaltbild Verbindungskabel (6-polig)..... | 42 |

| | Seite |
|---|-------|
| Bild A.6 – Schaltbild Verbindungskabel (4-polig)..... | 43 |
| Bild A.7 – Schaltbild Verbindungskabel (4-polig auf 6-polig)..... | 43 |

Tabellen

| | |
|--|----|
| Tabelle 1 – Codezuordnung von FN..... | 20 |
| Tabelle 2 – Platzierung der Datenblockfolge..... | 21 |
| Tabelle 3 – Codezuweisung des FMT..... | 21 |
| Tabelle 4 – Zeitmarkenfeld des Quellenpaket-Kopfs..... | 21 |
| Tabelle 5 – Zeitmarke des SYT-Felds..... | 22 |
| Tabelle 6 – Mögliche Datenrate von oMPR und iNPR und Codierung der Datenrate von oPCR..... | 22 |
| Tabelle 7 – Codierung der oPCR-Overhead-ID..... | 22 |
| Tabelle 8 – CTS: Codierung des Befehls/Transaktions-Satzes..... | 23 |
| Tabelle 9 – Zuordnung des Unit_SW_Version-Code..... | 23 |

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61883 legt eine digitale Schnittstelle für Audio/Video-Geräte der Unterhaltungselektronik fest, die IEEE 1394 „Serieller Hochleistungsbus“ entspricht. Er beschreibt das allgemeine Paketformat, das Management des Datenstroms und der Verbindungen für audiovisuelle Daten. Er beschreibt auch die allgemeinen Regeln für die Übertragung von Steuerbefehlen.

Gegenstand dieser Norm ist, die Übertragungsprotokolle für audiovisuelle Daten und Steuerbefehle festzulegen, durch die die Zusammenschaltung der digitalen Audio- und Videogeräte mit IEEE 1394 gewährleistet ist.

2 Normative Verweisungen

Die nachfolgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEEE 1212:2001, *Standard for a Control and Status Registers (CSR) Architecture for microcomputer buses.*

IEEE 1394:1995, *Standard for a High Performance Serial Bus.*

IEEE 1394a:2000, *Standard for a High Performance Serial Bus – Amendment 1.*

ANMERKUNG Überall in diesem Schriftstück zeigt der Ausdruck „IEEE 1394“ einen Bezug auf die Norm an, der sich aus der redaktionellen Kombination von IEEE 1394:1995 und IEEE 1394a:2000 ergibt. Geräte, die IEEE 1394:1995 allein entsprechen, können den Normen der Reihe IEC 61883 entsprechen. Geräte nach den Normen der Reihe IEC 61883 sollten IEEE 1394a:2000 entsprechen.

3 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61883 gelten die folgenden Abkürzungen:

| | | |
|------|----------------------------------|-------------------------------------|
| AV/C | Audio video control | Audio-Video-Steuerung |
| CHF | CIP header field | CIP-Kopffeld |
| CIP | Common isochronous packet | Einheitliches isochrones Paket |
| CMP | Connection management procedures | Verbindungs-Managementprozeduren |
| CSR | Command and status register | Befehls- und Statusregister |
| CTS | Command/transaction set | Befehls/Transaktions-Satz |
| CRC | Cyclic redundancy check code | Zyklischer Redundanz-Prüfcode |
| DVCR | Digital video cassette recorder | Digitaler Video-Cassettenrecorder |
| EOH | End of CIP header | Ende des CIP-Kopfs |
| FCP | Function control protocol | Protokoll der Funktionssteuerung |
| FMT | Format ID | Format-ID |
| FN | Fraction number | Anzahl der Teilstücke |
| iPCR | Input plug control register | Eingangs-Anschlusssteuerregister |
| iMPR | Input master plug register | Eingangs-Anschlusshauptregister |
| MPEG | Motion picture expert group | Bewegtbilder-Expertengruppe |
| oPCR | Output plug control register | Ausgangs-Anschlusssteuerregister |
| oMPR | Output master plug register | Ausgangs-Anschlusshauptregister |
| ROM | Read only memory | Festwertspeicher, Nur-Lese-Speicher |

4 Schichten des seriellen Hochleistungsbusses

4.1 Kabel der physikalischen Schicht

Alle Implementierungen der Kabel der physikalischen Schicht nach dieser Norm müssen den Leistungskriterien nach IEEE 1394 entsprechen. Es müssen entweder die in IEEE 1394:1995 oder die in IEEE 1394a:2000 festgelegten Kabel und Steckverbinder verwendet werden.

Wenn es für ein AV-Gerät erforderlich ist, ein Rücksetzen des Busses zu erzeugen, muss dies entsprechend den Anforderungen von IEEE 1394a:2000, 8.2.1, geschehen. Ein AV-Gerät, das ein Busrücksetzen einleitet, sollte anstelle eines in IEEE 1394:1995 definierten langen Busrücksetzens ein in IEEE 1394a:2000 festgelegtes arbitriertes (kurzes) Busrücksetzen erzeugen.

4.2 Verbindungsschicht

Alle Implementierungen der Verbindungsschicht nach dieser Norm müssen den Festlegungen nach IEEE 1394 entsprechen.

4.3 Transaktionsschicht

Alle Implementierungen der Transaktionsschicht nach dieser Norm müssen den Festlegungen nach IEEE 1394 entsprechen.

5 Mindestanforderungen an Knoten

Ein Knoten muss den folgenden Anforderungen entsprechen:

- Ein Knoten muss Zyklus-Master-fähig sein. Dies ist deshalb erforderlich, weil für jeden Knoten die Möglichkeit besteht, dass er als Position eines Ursprungs benutzt wird.
- Ein Knoten muss, wie in IEEE 1394:1995 festgelegt, isochrone-Ressource-Manager-fähig sein. Er muss, wie in IEEE 1394a:2000 in 8.3.1.5, 8.3.2.3.8, 8.3.2.3.11, 8.4.2.3 und 8.4.2.6A festgelegt, die zusätzlichen isochronen Ressource-Manager-Einrichtungen und Verantwortlichkeiten implementieren.
- Ein Knoten, der isochrone Pakete sendet oder empfängt, muss Anschlusssteuerregister haben (siehe 7.2).

5.1 Management des seriellen Busses

Busmanager-Anforderungen sind für AV-Geräte wahlfrei, müssen aber IEEE 1394 entsprechen, wenn sie durch dieser Norm entsprechende Geräte implementiert werden.

5.2 Befehls- und Statusregister

5.2.1 CSR-Basisregister

Diese Norm entspricht der CSR-Architektur. Einzelheiten der Register werden in IEEE 1394 festgelegt.

Das STATE_CLEAR.*cmstr*-Bit muss, wie in IEEE 1394a:2000, 8.3.2.2.1, festgelegt, implementiert werden.

ANMERKUNG Das *cmstr*-Bit wird automatisch (siehe IEEE 1394a:2000, 8.3.2.2.1) durch die System-Software oder Hardware eingestellt, wenn ein Knoten den neuen Ursprung bekommt, nachdem der Vorgang des Busrücksetzens abgeschlossen ist. Auf diese Weise ist es möglich, die schnelle Wiederaufnahme und das Weiterbestehen von Datenübertragungen sicherzustellen, bei denen der Zeitmaßstab im Bereich von Mikrosekunden kritisch ist. Die schnelle Aktivierung eines neuen Zyklus-Masters vermindert die Wahrscheinlichkeit einer Übertragungslücke bei Zyklus-Start-Paketen; die unterbrechungsfreie Übertragung von Zyklus-Start-Paketen bei Nennintervallen zu 125 µs ist bei Bereitstellung isochroner Daten innerhalb der Latenzzeitanforderungen kritisch.

5.2.2 Knotenregister des seriellen Busses

Implementierungsanforderungen für busabhängige Register sind in dieser Norm mit IEEE 1394 konform. Ein Knoten muss die folgenden Register aufweisen:

- CYCLE_TIME-Register
- BUS_TIME-Register
- BUS_MANAGER_ID-Register
- BANDWIDTH_AVAILABLE-Register
- CHANNELS_AVAILABLE-Register

Ein Knoten sollte das folgende in IEEE 1394a:2000 festgelegte Register haben:

BROADCAST_CHANNEL-Register

5.2.3 Anforderungen an das Konfigurations-ROM

Ein Knoten muss das allgemeine ROM-Format implementieren, wie es in IEEE 1212:2001 und in IEEE 1394 definiert wird. Zusätzliche für die Implementierungen dieser Norm erforderliche Information muss in einem der Geräteverzeichnisse enthalten sein. Bild 1 zeigt ein Beispiel der Konfigurations-ROM-Implementierung für diese Norm.

5.2.3.1 Bus_Info_Block-Eintrag

Die Anforderungen an die Implementierung für Bus_Info_Block in dieser Norm müssen mit IEEE 1394 übereinstimmen.

5.2.3.2 Hauptverzeichnis (en: root directory)

Die folgenden Einträge müssen vorhanden sein:

- Module_Vendor-Id
- Node_Capability
- Unit_Directory (Offset zu einem von dieser Norm definierten Geräteverzeichnis)

Zusätzlich zu den oben geforderten Einträgen können weitere Einträge implementiert werden.

5.2.3.3 Geräteverzeichnis (en: unit directory)

Die folgenden Einträge müssen vorhanden sein:

- Unit_Spec_ID
- Unit_SW_Version

Der Wert der Unit_Spec_ID und der Unit_SW_Version für diese Norm werden wie folgt angegeben:

| | | |
|------------------|----------------|--------------------|
| Unit_Spec_ID: | Erstes Oktett | = 00 ₁₆ |
| | Zweites Oktett | = A0 ₁₆ |
| | Drittes Oktett | = 2D ₁₆ |
| Unit_SW_Version: | Erstes Oktett | = 01 ₁₆ |

Das zweite und das dritte Oktett der Unit_SW_Version für diese Norm sind in Tabelle 9 festgelegt und zeigen die Möglichkeiten für Befehls/Transaktions-Sätze an. Das Unit_SW_Version-Feld wird verwendet, um zu identifizieren, welches Protokoll durch das Gerät unterstützt wird. Wenn ein Gerät mehr als ein Protokoll unterstützt, muss das Gerät für jedes unterstützte Protokoll ein getrenntes Geräteverzeichnis haben.

6 Echtzeit-Datenübertragungsprotokoll

6.1 Format des einheitlichen isochronen Pakets (CIP)

6.1.1 Struktur des isochronen Pakets

Die Struktur des von dieser Norm benutzten isochronen Paketes ist in Bild 2 dargestellt. Der Paket-Kopf und der Kopf-CRC werden als die ersten beiden Quadletts eines isochronen Pakets nach IEEE 1394 angeordnet. Der CIP-Kopf wird an den Anfang des Datenfelds eines isochronen Pakets nach IEEE 1394 angeordnet, unmittelbar gefolgt von null oder mehreren Datenblöcken.

6.1.2 Struktur des Paket-Kopfs

Der Paket-Kopf besteht, wie in IEEE 1394 angegeben, aus den folgenden Positionen:

| | |
|--------------|---|
| Data_length: | Gibt die Länge des Datenfelds des isochronen Pakets in Bytes an, die wie folgt festgelegt ist: Länge von CIP-Kopf + Signaldaten |
| Tag: | Liefert auf übergeordneter Schicht ein Kennzeichen für das Format der Daten, die durch das isochrone Paket übertragen werden. 00_2 = Kein CIP-Kopf enthalten. 01_2 = CIP-Kopf nach 6.1.3 enthalten. 10_2 = Reserviert. 11_2 = Reserviert. |
| Channel: | Gibt die Nummer des isochronen Kanals für das Paket an. |
| T-Code: | Gibt das Paketformat und die Art der durchzuführenden Aktionen an, die ausgeführt werden muss (festgelegt bei 1010_2). |
| Sy: | Anwendungsspezifisches Steuerfeld. |

6.1.3 Struktur des CIP-Kopfs

Der CIP-Kopf wird am Anfang des Datenfelds eines isochronen Pakets nach IEEE 1394 angeordnet. Er enthält Informationen über den Typ der Echtzeitdaten, die in dem ihm folgenden Datenfeld enthalten sind. Die Struktur des CIP-Kopfs wird in Bild 3 gezeigt.

Die Definitionen der Felder werden wie folgt angegeben:

| | |
|-----------------------------|--|
| EOH_n (Ende des CIP-Kopfs): | Bedeutet das letzte Quadlett eines CIP-Kopfs. 0 = Es folgt ein weiteres Quadlett. 1 = Das letzte Quadlett eines CIP-Kopfs. |
| Form_n: | In Kombination mit EOH zeigt sie die zusätzliche Struktur von CHF_n. |
| CHF_n (CIP-Kopffeld): | CIP-Kopffeld des n-ten Quadletts. Die zusätzliche Struktur von CHF_n hängt von EOH_0, form_0, EOH_1, form 1, ... EOH_n und form_n ab. |

6.2 Übertragung von Quellenpaketen fester Länge

Dieses Protokoll überträgt einen Strom von Quellenpaketen von einer Anwendung in einem Gerät an eine Anwendung in einem anderen Gerät oder in anderen Geräten. Bei einem Quellenpaket wird vorausgesetzt, dass es eine feste Länge hat, die für jeden Datentyp definiert ist. Die Datenrate kann veränderbar sein.

Ein Quellenpaket darf in 1, 2, 4 oder 8 Datenblöcke aufgespalten werden, und null oder mehr Datenblöcke sind in einem isochronen Paket nach IEEE 1394 enthalten. Ein Empfänger des Pakets muss die Datenblöcke in dem isochronen Paket sammeln und sie kombinieren, um das Quellenpaket zu rekonstruieren, um es zu der Anwendung zu senden.

Ein Modell, das den oben genannten Angaben entspricht, wird in Bild 4 gezeigt.

6.2.1 Zwei-Quadlett-CIP-Kopf (form_0 = 0, form_1 = 0)

Diese Norm definiert den Zwei-Quadlett-CIP-Kopf für ein Quellenpaket fester Länge. Es gibt, wie in Bild 5 gezeigt wird, zwei Arten für die Struktur des Zwei-Quadlett-CIP-Kopfs. Eine ist der CIP-Kopf mit SYT-Feld (Bild 5a). Die andere ist der CIP-Kopf ohne SYT-Feld (Bild 5b). Wenn ein Gerät Echtzeitdaten überträgt (durch FMT gekennzeichnet) und in dem CIP-Kopf eine Zeitmarke fordert, muss es das SYT-Format verwenden.

Die Definition der Felder wird wie folgt gegeben:

- SID: Quellenknoten-ID (Knoten-ID des Senders).
- DBS: Datenblöcke in Quadletts.

Das DBS-Feld enthält 8 Bits, weil für den Mode S100 die maximale Nutzinformationsgröße 256 Quadletts beträgt. Wenn die 8 Bits alle 0 sind, bedeutet dies 256 Quadletts; 00000001₂ bis 11111111₂ bedeutet entsprechend 1 Quadlett bis 255 Quadletts.

00000000₂ = 256 Quadletts.

00000001₂ = 1 Quadlett.

00000010₂ = 2 Quadletts.

.....

11111111₂ = 255 Quadletts.

Mehrere Datenblöcke dürfen in einem Buspaket angeordnet werden. Dies ist ein Paket, das auf einem Bus transportiert wird, wenn für Geschwindigkeiten S200 und S400 höhere Bandbreite erforderlich ist.

ANMERKUNG S100, S200, S400 sind Übertragungsgeschwindigkeiten, die in IEEE 1394 definiert sind.

- FN: Anzahl der Teilstücke

Die Anzahl der Datenblöcke, in die ein Quellenpaket geteilt wird. Die zulässigen Anzahlen und die zugeordneten FN-Codes sind in Tabelle 1 aufgelistet.

- QPC: Zähler für das Auffüllen mit Quadletts (0 Quadlett bis 7 Quadletts)

Die Anzahl der Dummy-Quadletts, die am Ende jedes Quellenpakets aufgefüllt werden, um die Teilung in gleich große Datenblöcke zu ermöglichen. Der Wert aller Bits in Auffüll-Quadletts ist immer null.

Die Anzahl der Auffüll-Quadletts muss geringer sein als die Anzahl der Datenblöcke, in die jedes Quellenpaket, entsprechend der Codierung durch FN, aufgeteilt ist.

Die Anzahl der Auffüll-Quadletts muss geringer sein als die Größe eines einzelnen Datenblocks, wie durch DBS codiert. Konsequenterweise darf ein Datenblock nie nur aus Auffüll-Quadletts bestehen.

- SPH: Quellenpaket-Kopf

Der Wert 1 zeigt an, dass das Quellenpaket einen Quellenpaket-Kopf hat. Das Format des Quellenpaket-Kopfs zeigt Bild 6. Die Codezuordnung des Zeitmarkenfelds zeigt Tabelle 4. Wenn ein Zeiteintrag angezeigt wird, muss das Zeitmarkenfeld wie die 25 Bits des CYCLE_TIME-Registers in IEEE 1394 codiert werden. Weitere Bits sind für zukünftige Erweiterung reserviert und müssen null sein.

- rsv: Für zukünftige Erweiterung reserviert und muss null sein.

- DBC: Kontinuitätszähler der Datenblocks zum Erkennen eines Verlustes von Datenblöcken.

Der Wert bezieht sich auf den ersten Datenblock, der dem CIP-Kopf im Buspaket folgt. Die niederwertigen FN-Bits enthalten die Sequenznummer des Datenblocks innerhalb seines Quellenpakets. Die verbleibenden 8 FN-Bits bilden die Sequenznummer des Quellenpakets. Der erste Datenblock jedes

Quellenpakets hat immer eine Sequenznummer mit dem Wert null. Falls FN null ist, werden alle 8 Bits des DBC verwendet, um eine Quellenpaket-Sequenznummer darzustellen. Siehe auch Tabelle 2.

– FMT: Format-ID

Tabelle 3 zeigt die Zuordnung der Codes.

Wenn FMT = 1111111₂ ist (keine Daten), werden die Felder für DBS, FN, QPC, SPH und DBC ignoriert, und es dürfen keine Datenblöcke übertragen werden. Für andere Werte von FMT sind Daten vorhanden, und das höchstwertige Bit des FMT-Feldes zeigt an, ob eine oder ob keine Zeitmarke im SYT-Format vorhanden ist. Wenn das höchstwertige Bit von FMT null ist, enthält das FMT-abhängige Feld eine Zeitmarke in dem durch SYT festgelegten Format. Andernfalls ist der Inhalt des FMT-abhängigen Feldes nicht festgelegt. Siehe auch Bild 5 und Tabelle 3.

– FDF: Formatabhängiges Feld

Dieses Feld wird für jede FMT definiert.

– SYT: Tabelle 5 zeigt die Codezuordnung des SYT-Feldes. Wenn eine Zeitmarke durch das höchstwertige Bit des FMT-Feldes angezeigt wird, muss das SYT-Feld wie die 16 niederwertigen Bits des CYCLE_TIME-Registers nach IEEE 1394 codiert werden.

6.2.2 Übertragung isochroner Pakete

Aktive Sender müssen in jedem Zyklus ein isochrones Paket senden. Wenn kein Datenblock vorhanden ist, muss ein leeres Paket gesendet werden. Ein leeres Paket muss immer einen Zwei-Quadlett-CIP-Kopf enthalten. Das DBC-Feld des leeren Pakets muss den Zähler für den ersten Datenblock anzeigen, der in dem ersten nicht leeren isochronen Paket nach IEEE 1394 für denselben Übertragungsstrom enthalten ist, das diesem leeren Paket folgt. Die anderen Felder müssen mit den Feldern des CIP-Kopfs von nicht leeren Paketen in demselben Übertragungsstrom übereinstimmen.

7 Management des isochronen Datenstroms

7.1 Allgemeines

Um isochrone Datenströme auf dem Bus zu starten und anzuhalten und ihre Attribute zu steuern, wird die Konzeption von Anschlüssen und Anschlusssteuerregistern benutzt. Anschlusssteuerregister sind CSR-Register für spezielle Zwecke.

ANMERKUNG Die Anschlüsse sind an einem AV-Gerät nicht physisch vorhanden. Es wird nur die Konzeption eines Anschlusses benutzt, um eine Analogie zu bestehenden AV-Geräten zu bilden, bei denen jeder Informationsfluss über einen physischen Anschluss geführt wird.

In diesem Abschnitt wird der Inhalt der Anschlusssteuerregister beschrieben und wie sie abgeändert werden dürfen. Der Satz von Verfahren, die die Anschlusssteuerregister benutzen, um einen isochronen Datenstrom zu steuern, wird Verbindungs-Managementverfahren (CMP) genannt. Die von den AV-Geräten zu verwendenden CMP werden in Abschnitt 8 beschrieben.

7.2 Anschlüsse und Anschlusssteuerregister

Durch das Senden von isochronen Paketen auf einem isochronen Kanal des IEEE-1394-Busses fließt ein isochroner Datenstrom von einem sendenden AV-Gerät zu null oder mehr empfangenden AV-Geräten. Ein isochroner Kanal darf nicht mehr als einen isochronen Datenstrom übertragen, und jeder isochrone Datenstrom muss auf einem isochronen Kanal übertragen werden.

Jeder isochrone Datenstrom wird über einen Ausgangsanschluss des sendenden AV-Geräts zu einem isochronen Kanal übertragen. Er wird von diesem Kanal über einen Eingangsanschluss an jedem der empfangenden AV-Geräte empfangen. Jeder Eingangs- und Ausgangsanschluss darf nicht mehr als einen isochronen Datenstrom übertragen.

Das Senden eines isochronen Datenstroms über einen Ausgangsanschluss wird durch ein Ausgangs-Anschlusssteuerregister (oPCR) und ein Ausgangs-Anschlussregister (oMPR) gesteuert, die in dem

sendenden AV-Gerät angeordnet sind. An jedem AV-Gerät gibt es für alle Ausgangsanschlüsse nur ein OUTPUT_MASTER_PLUG-Register. Das OUTPUT_MASTER_PLUG-Register steuert alle Attribute, die für alle isochronen Datenströme gemeinsam sind, die durch die entsprechenden AV-Geräte übertragen werden. Das OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register steuert alle Attribute der entsprechenden isochronen Datenströme, die von den Attributen der anderen isochronen Datenströme unabhängig sind, die durch das AV-Gerät übertragen werden.

Der Empfang eines isochronen Datenstroms über einen Eingangsanschluss wird von einem Eingangs-Anschlusssteuerregister (iPCR) und einem Eingangs-Anschlussregister (iMPR) gesteuert, die in einem empfangenden AV-Gerät angeordnet sind. Bei jedem AV-Gerät gibt es für alle Eingangsanschlüsse nur ein INPUT_MASTER_PLUG-Register. Das INPUT_MASTER_PLUG-Register steuert alle Attribute, die für alle Datenströme gemeinsam sind, die von dem entsprechenden AV-Gerät empfangen werden. Das INPUT_PLUG_CONTROL-Register steuert alle Attribute der entsprechenden isochronen Datenströme, die von den Attributen der anderen isochronen Datenströme unabhängig sind, die von diesem AV-Gerät empfangen werden.

Ein isochroner Datenstrom kann von jedem Gerät, das an den IEEE-1394-Bus angeschlossen ist, durch Ändern der entsprechenden Anschlusssteuerregister gesteuert werden. Wenn die Anschlusssteuerregister in dem steuernden Gerät angeordnet sind, kann das Anschlusssteuerregister mit Hilfe von asynchronen durchzuführenden Aktionen über den IEEE-1394-Bus oder durch interne Änderung modifiziert werden.

Die Verwendung von Anschlüssen und Anschlusssteuerregistern wird in Bild 7 gezeigt.

Wenn #iPCR und #oPCR die Anzahl von isochronen Datenströmen sind, die von einem AV-Gerät (wie einem Mehrfach-Sichtgerät oder einem Mehrfach-Empfangsteil) gleichzeitig empfangen bzw. gesendet werden können, dann müssen sowohl #iPCR als auch #oPCR Konstanten in dem Bereich [0 bis 31] sein, die vom AV-Gerät abhängig sind.

Jedes AV-Gerät muss #oPCR-Ausgangsanschlüsse implementieren, jeder durch ein separates OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register gesteuert und #iPCR-Eingangsanschlüsse, jeder durch ein separates INPUT_PLUG_CONTROL-Register gesteuert. Für AV-Geräte, die INPUT_PLUG_CONTROL-Register implementieren, muss ein einziges INPUT_PLUG_CONTROL-Register innerhalb dieses AV-Geräts als INPUT_PLUG_CONTROL[i] angegeben werden, wobei i in dem Bereich [0 .. #iPCR-1] liegt. Das INPUT_MASTER_PLUG-Register ist im Fall #iPCR = 0 freigestellt und andernfalls obligatorisch. Für AV-Geräte, die OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register implementieren, muss innerhalb dieses AV-Geräts ein einziges OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register als OUTPUT_PLUG_CONTROL[i] angegeben werden, wobei i im Bereich [0 .. #oPCR-1] liegt. Das OUTPUT_MASTER_PLUG-Register ist freigestellt, wenn #oPCR = 0 und andernfalls obligatorisch.

Die Zuordnung zwischen einem INPUT_PLUG_CONTROL-Register und einem isochronen Datenstrom in einem empfangenden AV-Gerät und die Zuordnung zwischen einem OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register und einem isochronen Datenstrom in einem sendenden AV-Gerät ist vom AV-Gerät abhängig.

7.3 Verbindungen

Um isochrone Daten zwischen zwei AV-Geräten auf dem IEEE-1394-Bus zu transportieren, ist es für eine Anwendung erforderlich, einen Ausgangsanschluss an dem sendenden AV-Gerät mit Hilfe eines isochronen Kanals mit einem Eingangsanschluss des empfangenden AV-Geräts zu verbinden. Die Beziehung zwischen einem Eingangsanschluss, einem Ausgangsanschluss und einem isochronen Kanal wird *Punkt-zu-Punkt-Verbindung* genannt. Eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung kann nur durch dieselbe Anwendung abgebrochen werden, die sie eingerichtet hat.

Es ist auch möglich, dass eine Anwendung das Absenden oder das Empfangen eines isochronen Datenstroms von ihrem eigenen AV-Gerät aus durch Verbinden von einem seiner Ausgangsanschlüsse bzw. seiner Eingangsanschlüsse mit einem isochronen Kanal beginnt. Die Verbindung zwischen einem Ausgangsanschluss und einem isochronen Kanal wird *Broadcast-out-Verbindung* genannt. Die Verbindung zwischen einem Eingangsanschluss und einem isochronen Kanal wird *Broadcast-in-Verbindung* genannt. Broadcast-out- und Broadcast-in-Verbindungen werden gemeinsam *Broadcast-Verbindungen* genannt. Eine Broadcast-Verbindung kann nur durch ein AV-Gerät eingerichtet werden, an dem der Anschluss angebracht ist, sie kann aber von jedem Gerät unterbrochen werden. Bild 8 zeigt die Konzeption der Verbindungen.

In einem Ausgangsanschluss kann nur eine Broadcast-out-Verbindung und in einem Eingangsanschluss nur eine Broadcast-in-Verbindung vorhanden sein. Eine Broadcast-Verbindung und mehrere Punkt-zu-Punkt-Verbindungen können gleichzeitig in einem Anschluss vorhanden sein. Dies kann durch Überlagern einer Verbindung über bestehende Verbindungen in demselben Eingangs- oder Ausgangsanschluss erreicht werden. Es ist zu beachten, dass alle Verbindungen, die aus einem Anschluss bestehen, denselben isochronen Kanal und denselben isochronen Datenstrom benutzen. Mehrere unabhängige Anwendungen können Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen demselben Eingangs- und Ausgangsanschluss erzeugen.

7.4 Zustände der Anschlüsse

Ein Anschluss kann, wie in Bild 9 beschrieben wird, sich in vier Zuständen befinden: unbenutzt, betriebsbereit, aktiv, (vorübergehend) nicht aktiv.

Ein Anschluss ist entweder *online* oder *offline*. Nur ein Anschluss, der online ist, ist fähig, einen isochronen Datenstrom zu senden oder zu empfangen.

ANMERKUNG 1 Fähig sein bedeutet hier nicht, dass der Anschluss im Augenblick einen isochronen Datenstrom sendet oder empfängt.

Ein Anschluss kann offline sein, z. B. weil er auf Ressourcen angewiesen ist, die (zeitweise) ausgeschaltet oder anderweitig nicht verfügbar sind.

ANMERKUNG 2 Die Gründe, warum ein Anschluss zwischen online und offline schaltet, sind interne Gründe des AV-Geräts, an dem der Anschluss angeordnet ist, und sie fallen nicht unter den Anwendungsbereich dieser Norm.

Ein Anschluss, zu dem es keine Verbindungen gibt, wird als *nicht angeschlossen* bezeichnet. Ein Anschluss, zu dem eine oder mehrere Verbindungen bestehen, wird als *angeschlossen* bezeichnet. Ein Anschluss, der angeschlossen und online ist, wird als *aktiv* bezeichnet. Nur ein aktiver Anschluss muss einen isochronen Datenstrom senden oder empfangen, außer beim Rücksetzen des Busses, bei dem der isochrone Datenstrom unmittelbar nach dem Rücksetzen entsprechend dem in 7.10 beschriebenen Verfahren wieder weitergeführt wird. Ein Anschluss muss das Senden eines isochronen Datenstroms innerhalb von 250 Mikrosekunden beenden, nachdem er durch einen Übergang d (in Bild 9 dargestellt) getrennt wurde.

Bild 9 zeigt alle möglichen Übergänge von einem Zustand in einen anderen. Übergänge sind unteilbar und werden, wie in 7.9 beschrieben, durch Ändern der entsprechenden Anschlusssteuerregister ausgeführt.

ANMERKUNG 3 Um die Zuverlässigkeit des Inhalts eines Anschlussregisters sicherzustellen, sollten Zwischenergebnisse, die während eines Übergangszustands auftreten können, nicht zur Verfügung gestellt werden. Eine Technik, um dies zu erreichen, ist, den Zugriff auf die Anschlussregister zu unterbinden (z. B. durch Maskieren entsprechender Unterbrechungsmechanismen), nachdem der Übergangszustand angerufen ist und sicherzustellen, dass der Übergangszustand abgeschlossen wird als ein untrennbarer Vorgang, der weder unterbrochen, ausgesetzt noch modifiziert wurde. Unter diesen Bedingungen wird ein Übergang als atomar bezeichnet.

7.5 Definition des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers

Das Format des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers wird in Bild 10 gezeigt.

Die Nummer des Ausgangsanschlusses enthält die Anzahl der Ausgangsanschlüsse, die ein AV-Gerät, wie in 7.2 definiert, implementiert.

Die rücksetzbeständigen und nicht rücksetzbeständigen Erweiterungsfelder sind für zukünftige Erweiterungen definiert.

Die mögliche Datenrate ist eine von dem betreffenden AV-Gerät abhängige Konstante, die die maximale Geschwindigkeit bezeichnet, mit der der isochrone Datenstrom durch ein AV-Gerät übertragen werden kann. Ihr Wert ist in Tabelle 6 zugeordnet.

Die Broadcast-Kanalbasis bestimmt die Nummer des isochronen Kanals, wenn eine Broadcast-out-Verbindung zu einem Ausgangsanschluss eingerichtet wird, während dabei keine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu diesem Anschluss besteht. Die Beziehung zwischen der Broadcast-Kanalbasis und der Kanalnummer wird in folgender Gleichung ausgedrückt:

$B < 63$: $N[i] = (B + i) \bmod 63$

$B = 63$: $N[i] = 63$

Dabei ist:

B : der Wert des Broadcast-Kanalbasisfeldes;

$N[i]$: Nummer des isochronen Kanals zur Broadcast-Verbindung, die OUTPUT_PLUG_CONTROL[i] benutzt.

Auf diese Art benutzt der Ausgangsanschluss an einem AV-Gerät fortlaufende Kanalnummern, wenn die Broadcast-Kanalbasis nicht gleich 63 ist, und sie benutzen alle Kanal 63, wenn die Broadcast-Kanalbasis gleich 63 ist.

7.6 Definition des INPUT_MASTER_PLUG-Registers

Das Format des INPUT_MASTER_PLUG-Registers wird in Bild 11 gezeigt.

Die Nummer des Eingangsanschlussfelds enthält die Anzahl der Eingangsanschlüsse, die ein AV-Gerät, wie in 7.2 beschrieben, definiert.

Die rücksetzbeständigen und nicht rücksetzbeständigen Erweiterungsfelder sind für zukünftige Erweiterungen definiert.

Die mögliche Datenrate ist eine von dem betreffenden AV-Gerät abhängige Konstante, die die maximale Geschwindigkeit anzeigt, mit der der isochrome Datenstrom von einem AV-Gerät empfangen werden kann. Ihr Wert ist in Tabelle 6 zugeordnet.

7.7 Definition des OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers

Das Format des OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers wird in Bild 12 gezeigt.

Das online-Bit zeigt immer an, ob der entsprechende Ausgangsanschluss online (Wert 1) oder offline (Wert 0) ist.

Der Zähler der Broadcast-Verbindung zeigt immer an, ob eine Broadcast-out-Verbindung zu dem Ausgangsanschluss besteht (Wert 1) oder nicht (Wert 0). Der Zähler der Punkt-zu-Punkt-Verbindung zeigt immer die Anzahl der Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, die zu dem Ausgangsanschluss bestehen.

Bei einem nicht aktiven Ausgangsanschluss zeigt der Kanal die Kanalnummer, die der Ausgangsanschluss benutzen muss, um den Datenstrom zu senden, wenn er aktiviert wird. Für einen aktiven Ausgangsanschluss zeigt er die augenblickliche Kanalnummer, die der Ausgangsanschluss benutzt, um den isochronen Datenstrom zu übertragen. Bei einem nicht angeschlossenen Ausgangsanschluss hat dies keine Bedeutung.

Bei einem nicht aktiven Ausgangsanschluss zeigt die Datenrate die Bitrate an, die der Ausgangsanschluss benutzen muss, um die isochronen Pakete eines isochronen Datenstroms zu senden, wenn er aktiviert wird. Für einen aktiven Ausgangsanschluss, dessen Datenrate die mögliche Datenrate des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers nicht übersteigt, zeigt er die augenblickliche Bitrate, die der Ausgangsanschluss benutzt, um die isochronen Pakete eines isochronen Datenstroms zu senden. Ein aktiver Ausgangsanschluss, dessen Wert der Datenrate die mögliche Datenrate des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers übersteigt oder den Wert „reserviert“ (siehe Tabelle 6) anzeigt, darf nicht isochrome Pakete senden. Für einen nicht angeschlossenen Anschluss ist die Datenrate undefiniert. Die Datenrate ist nach Tabelle 5 codiert, die die entsprechenden IEEE-1394-Bitratenwerte (siehe IEEE 1394) enthält.

Die Nutzinformation zeigt die maximale Anzahl von Quadletts an, die der Ausgangsanschluss, wenn er aktiviert wird, in einem isochronen Paket eines isochronen Datenstroms senden muss. Der Wert 0 entspricht 1 024 Quadletts. Die Nutzinformation schließt nicht den Kopf, den header_CRC und den data_CRC ein, die von IEEE 1394 gefordert werden, um zusätzlich zu den Daten selbst ein isochrones Paket zu senden.

Bei einem nicht angeschlossenen Ausgangsanschluss gibt das overhead_ID-Feld die obere Grenze für die Bandbreite an, die der Ausgangsanschluss für die Übertragung eines isochronen Pakets eines isochronen

Datenstroms zusätzlich zu der für die Übertragung der Nutzinformation erforderlichen Bandbreite benötigt. Die Overheadbandbreite dient dazu, die Verzögerungen durch die IEEE-1394-Busparameter zu bewältigen. Bei einem angeschlossenen Ausgangsanschluss zeigt sie die Bandbreite an, die augenblicklich für diesen Zweck zugewiesen wurde. Die *overhead_ID* wird nach Tabelle 7 codiert, die die entsprechende Overheadbandbreite in IEEE-1394-Bandbreiteneinheiten enthält (siehe IEEE 1394).

Die Nutzinformation, Datenrate und die *overhead_ID* ergeben die zugeordnete Bandbreite in IEEE-Bandbreiteneinheiten (siehe IEEE 1394) für den Ausgangsanschluss nach folgenden Gleichungen:

$$BWU = \text{overhead_ID} \times C + (\text{Nutzinformation} + K) \times DR, \text{ wenn } \text{overhead_ID} > 0;$$

$$BWU = 512 + (\text{Nutzinformation} + K) \times DR, \text{ wenn } \text{overhead_ID} = 0.$$

Dabei ist:

BWU = IEEE-1394-Bandbreiteneinheiten

DR = Datenratenkoeffizient

C = 32

K = 3

DR = 16 für S100

= 8 für S200

= 4 für S400

7.8 Definition des INPUT_PLUG_CONTROL-Registers

Das Format des INPUT_PLUG_CONTROL-Registers wird in Bild 13 gezeigt.

Das Online-Bit zeigt immer an, ob der entsprechende Eingangsanschluss **online** (Wert 1) oder **offline** (Wert 0) ist.

Der Zähler der Broadcast-Verbindung zeigt immer an, ob eine Broadcast-in-Verbindung zu dem Eingangsanschluss besteht (Wert 1) oder nicht (Wert 0). Der Zähler der Punkt-zu-Punkt-Verbindung zeigt die Anzahl der Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, die zu dem Eingangsanschluss bestehen.

Für einen angeschlossenen Eingangsanschluss zeigt die Kanalnummer die augenblickliche Nummer des Kanals an, den der Eingangsanschluss benutzt, um den isochronen Datenstrom zu empfangen.

7.9 Änderungsregeln für das Anschlusssteuerregister

Der Inhalt eines Anschlusssteuerregisters muss geändert werden, entweder intern durch das AV-Gerät, in dem das Anschlusssteuerregister angeordnet ist, oder extern über den IEEE-1394-Bus unter Benutzung einer *quadlett_compare_swap_lock_transaction*, wie sie in IEEE 1394 definiert wird. Die Auswirkung einer externen Änderung wird in dem „lock-effect“ in den Abschnitten 7.5 bis 7.8 beschrieben. Interne Änderungen müssen sich verhalten wie eine *compare_swap_lock_transaction*, wie sie in der Norm IEEE 1394 definiert wird.

Jedes in 7.5 bis 7.8 definierte Anschlusssteuerregister muss jeden Wert entsprechend der Definition des *write/lock effect* speichern, wenn und nur wenn die *compare_swap_lock_transaction* mit „resp_complete“ antwortet. Ein Anschluss muss sich bezüglich der Werte, die in dem Anschlusssteuerregister gespeichert werden, entsprechend den Anforderungen von 7.5 bis 7.8 verhalten.

Für die Änderung des Inhalts eines INPUT_MASTER_PLUG-Registers und des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers ist die folgende Regel festgelegt:

- Alle Änderungen müssen den Definitionen des OUTPUT_MASTER_PLUG-Registers und des INPUT_MASTER_PLUG-Registers entsprechen, wie sie in 7.5 bzw. 7.6 angegeben sind.

Für das Ändern des Inhalts eines INPUT_PLUG_CONTROL-Registers und eines OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers werden die folgenden Regeln angegeben:

- Alle Änderungen müssen den Definitionen des OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers und des INPUT_PLUG_CONTROL-Registers entsprechen, wie sie in 7.7 bzw. 7.8 angegeben sind.
- Der Kanal und die zugeordnete Bandbreite (siehe 7.7), wie sie in einem OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register gespeichert sind, müssen während der gesamten Zeit, in der der entsprechende Ausgangsanschluss angeschlossen ist, zugeordnet sein.
- Das Kanalnummernfeld und das Datenratenfeld eines OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers dürfen nicht geändert werden, während der entsprechende Anschluss angeschlossen ist.
- Das Kanalnummernfeld in einem INPUT_PLUG_CONTROL-Register darf nicht geändert werden, während sein Punkt-zu-Punkt-Verbindungs-Zählerfeld nicht gleich null ist.
- Das Broadcast-Verbindungs-Zählerfeld muss intern eingestellt werden.
- Wenn ein Ausgangsanschluss angeschlossen ist, müssen das Datenratenfeld, das overhead_ID-Feld, das Kanalnummernfeld, das Broadcast-Verbindungs-Zählerfeld und das Punkt-zu-Punkt-Verbindungs-Zählerfeld in derselben compare_swap-lock-transaction geändert werden.
- Wenn der Broadcast-Verbindungs-Zähler eines OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers von Null auf Eins geändert wird, während sein Punkt-zu-Punkt-Verbindungs-Zähler Null bleibt, muss die Kanalnummer in derselben compare_swap-lock-transaction nach der in 7.5 angegebenen Formel geändert werden.

7.10 Rücksetzen eines Busses

Wenn ein Rücksetzen eines Busses stattfindet, müssen die folgenden Maßnahmen durchgeführt werden:

- a) Alle AV-Geräte, deren Eingangs- und Ausgangsanschluss vor dem Rücksetzen des Busses angeschlossen waren, müssen den isochronen Datenstrom unmittelbar nach dem Rücksetzen des Busses nach den Werten in dem Anschlusssteuerregister vor dem Rücksetzen weiterführen bzw. empfangen und senden.
- b) AV-Geräte, deren Eingangs- und Ausgangsanschluss vor dem Rücksetzen des Busses angeschlossen waren, müssen sich nach isoch_resource_delay (gleich 1,0 s), die auf das Rücksetzen folgt, entsprechend den Werten in den zugehörigen Anschlusssteuerregistern verhalten.

7.11 Regeln für den Zugang zum Anschlusssteuerregister

Die Anschlusssteuerregister belegen, wie in Bild 14 gezeigt wird, einen Teil eines Knoten-Adressraumes.

Ein AV-Gerät muss Quadletlese- und *compare_swap*-lock-Transaktionen an allen Quadletts zugeordneten Adressen von Anschlusssteuerregistern unterstützen, die es implementiert hat (siehe 7.2). Wenn eine Transaktion bei einer Adresse eines nicht implementierten Steuerregisters angefordert wird, kann diese Transaktion mit dem Fehlercode *resp_address_error* fehlerhaft verlaufen, oder sie verhält sich wie eine nicht implementierte CSR, in beiden Fällen entsprechend IEEE 1394.

Ein AV-Gerät kann wahlweise eine Blocklese-Transaktion im Adressbereich des Anschlusssteuerregisters unterstützen. Wenn eine solche Blocklese-Transaktion Adressen von Anschlusssteuerregistern enthält, die das AV-Gerät nicht implementiert, muss die Transaktion entweder mit dem Antwortcode *resp_address_error*, wie in IEEE 1394 definiert, fehlerhaft verlaufen oder erfolgreich verlaufen. Wenn die Transaktion erfolgreich verläuft, muss der Antwortwert für nicht implementierte Anschlüsse dem Wert eines nicht implementierten CSR nach IEEE 1394 entsprechen.

8 Verbindungs-Managementverfahren (CMP)

8.1 Einführung

Dieser Abschnitt beschreibt die Verfahren, die eine Anwendung benutzen muss, um Verbindungen zwischen Eingangs- und Ausgangsanschlüssen von AV-Geräten durch Ändern von Anschlusssteuerregistern nach den in Abschnitt 7 definierten Regeln zu managen. Nur Verbindungen, wie sie in Abschnitt 7 dieser Norm definiert werden, können gemanagt werden. Die folgenden Managementverfahren werden für jeden Verbindungstyp definiert:

- Einrichten einer Verbindung

- Überlagern einer Verbindung
- Abbrechen einer Verbindung

Diese Operationen haben die Zunahme oder Abnahme des Verbindungszählers im Anschlusssteuerregister zur Folge. Bild 15 zeigt die Beziehung zwischen diesen Operationen für verschiedene Verbindungstypen. Durch die Flussdiagramme in den Bildern 16 bis 28 werden die Verfahren für jeden einzelnen Verbindungstyp beschrieben. Es wird keine Änderung des Inhalts eines Anschlusssteuerregisters ausgeführt, bis die erste Änderungsoperation im Flussdiagramm folgt. Die Ablaufdiagramme stellen die möglichen Implementierungen der Verfahren dar. Weitere konforme Implementierungen sind möglich. Eine Implementierung ist konform, wenn und nur wenn sie die Änderungsregeln für die Anschlusssteuerung (siehe 7.9) und das Zustandsübergangsdiagramm von Bild 15 nicht verletzt.

8.2 Management von Punkt-zu-Punkt-Verbindungen

Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind in dem Sinn geschützt, dass Punkt-zu-Punkt-Verbindungen nur durch dieselbe Anwendung abgebrochen werden können, die sie einrichtete. Folglich hält der aktive Ausgangsanschluss die Übertragung des isochronen Datenstroms nicht an, solange die Anwendung ihre Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu diesem Ausgangsanschluss nicht abbricht.

8.2.1 Verfahren für das Einrichten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Dieses Verfahren erzeugt unter Verwendung eines unbenutzten Kanals eine geschützte Verbindung zwischen einem nicht angeschlossenen Eingangsanschluss und einem nicht angeschlossenen Ausgangsanschluss. Bild 16 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

ANMERKUNG Die Auswahl, welches OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register und welches INPUT_PLUG_CONTROL-Register an dem sendenden bzw. empfangenden AV-Gerät benutzt werden, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm. Die Auswahl, welcher Kanal, welche Datenraten und overhead_ID benutzt werden, fällt ebenfalls nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

8.2.2 Verfahren für das Überlagern einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Dieses Verfahren fügt eine geschützte Verbindung zu einem angeschlossenen Ausgangsanschluss zwischen diesem Ausgangsanschluss und einem Eingangsanschluss hinzu. Für die hinzugefügte Punkt-zu-Punkt-Verbindung muss der isochrone Kanal benutzt werden, den der Ausgangsanschluss verwendet, um den isochronen Datenstrom zu senden. Bild 17 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

ANMERKUNG Die Auswahl, welches INPUT_PLUG_CONTROL-Register an dem empfangenden Gerät benutzt wird, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

8.2.3 Verfahren für das Abbrechen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

Dieses Verfahren löscht eine geschützte Verbindung zwischen einem angeschlossenen Eingangsanschluss und einem angeschlossenen Ausgangsanschluss. Wenn das Abbrechen der Punkt-zu-Punkt-Verbindung bewirkt, dass der Ausgangsanschluss „nicht angeschlossen“ wird, muss der Ausgangsanschluss das Aussenden des isochronen Datenstroms anhalten. Bild 18 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

Die antwortende Anwendung darf die Verminderung des Punkt-zu-Punkt-Verbindungszählers in den OUTPUT_PLUG_CONTROL- und INPUT_PLUG_CONTROL-Registern nicht zurückweisen.

8.3 Managen der Broadcast-out-Verbindung

Broadcast-out-Verbindungen sind in dem Sinn ungeschützt, dass eine Verbindung von jeder Anwendung abgebrochen werden kann. Folglich kann die Anwendung, die die Broadcast-out-Verbindung eingerichtet hat, nicht gewährleisten, dass der Ausgangsanschluss die Aussendung des isochronen Datenstroms fortsetzen wird. Die folgenden Verfahren werden für eine Broadcast-out-Verbindung definiert:

- Einrichten einer Broadcast-out-Verbindung

- Überlagern einer Broadcast-out-Verbindung
- Abbrechen einer Broadcast-out-Verbindung

8.3.1 Verfahren zum Einrichten einer Broadcast-out-Verbindung

Dieses Verfahren erzeugt eine ungeschützte Verbindung zwischen einem unbenutzten Kanal und einem nicht angeschlossenen Ausgangsanschluss. Bild 19 zeigt eine entsprechende Implementierung dieses Verfahrens.

ANMERKUNG Die Auswahl, welches OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register an dem sendenden AV-Gerät benutzt wird, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm. Die Auswahl, welche Datenrate und overhead_ID benutzt werden, fällt ebenfalls nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Es muss der Kanal zugeordnet werden, der der Formel in 7.5 entspricht. Es ist zu beachten, dass, wenn dieser Kanal schon benutzt wird, das Verfahren versagt.

8.3.2 Verfahren zum Überlagern einer Broadcast-out-Verbindung

Dieses Verfahren fügt eine ungeschützte Verbindung zwischen einem angeschlossenen Ausgangsanschluss und dem Kanal ein, den dieser Ausgangsanschluss benutzt, um einen isochronen Datenstrom zu senden. Bild 20 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

8.3.3 Verfahren zum Abbrechen einer Broadcast-out-Verbindung

Dieses Verfahren löscht eine ungeschützte Verbindung zwischen einem angeschlossenen Ausgangsanschluss und dem Kanal, den dieser Ausgangsanschluss benutzt, um einen isochronen Datenstrom zu senden. Wenn das Abbrechen der Broadcast-out-Verbindung bewirkt, dass der Ausgangsanschluss nicht angeschlossen wird, muss der Ausgangsanschluss das Senden des isochronen Datenstroms anhalten. Bild 21 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

Die antwortende Anwendung darf die Verminderung des Broadcast-Verbindungszählers in dem OUTPUT_PLUG_CONTROL-Register nicht zurückweisen.

8.4 Managen von Broadcast-in-Verbindungen

Broadcast-in-Verbindungen sind in dem Sinn ungeschützt, dass die Anwendung, die die Broadcast-in-Verbindung eingerichtet hat, nicht erkennt, ob es einen Ausgangsanschluss gibt, der einen isochronen Datenstrom auf dem Kanal sendet, den der Eingangsanschluss zum Empfangen benutzt, und ggf. keine Garantie besteht, dass der Ausgangsanschluss die Aussendung fortführen wird.

8.4.1 Verfahren zum Einrichten einer Broadcast-in-Verbindung

Dieses Verfahren erzeugt eine ungeschützte Verbindung zwischen einem Kanal und einem nicht angeschlossenen Eingangsanschluss. Bild 22 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

ANMERKUNG Die Auswahl, welches INPUT_PLUG_CONTROL-Register an einem AV-Gerät benutzt wird, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm. Die Auswahl, welcher Kanal benutzt wird, fällt ebenfalls nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

8.4.2 Verfahren zum Überlagern einer Broadcast-in-Verbindung

Dieses Verfahren fügt eine ungeschützte Verbindung zwischen einem angeschlossenen Eingangsanschluss und dem Kanal hinzu, den dieser Eingangsanschluss benutzt, um einen isochronen Datenstrom zu empfangen. Bild 23 zeigt eine dieser Prozedur entsprechende Implementierung.

8.4.3 Verfahren zum Abbrechen einer Broadcast-in-Verbindung

Dieses Verfahren löscht eine ungeschützte Verbindung zwischen einem angeschlossenen Eingangsanschluss und dem Kanal, den dieser Eingangsanschluss benutzt, um einen isochronen Datenstrom zu empfangen. Der Eingangsanschluss muss den Empfang des isochronen Datenstroms anhalten, wenn und

nur wenn das Abbrechen der Broadcast-in-Verbindung verursacht, dass der Eingangsanschluss „nicht angeschlossen“ wird. Bild 24 zeigt eine diesem Verfahren entsprechende Implementierung.

Die antwortende Anwendung darf die Verminderung des Broadcast-Verbindungszählers in dem INPUT_PLUG_CONTROL-Register nicht zurückweisen.

8.5 Managen von Verbindungen nach einem Rücksetzen des Busses

Nach einem Rücksetzen des Busses sind alle Anschlüsse in nicht angeschlossenem Zustand. Alle Verfahren, die Verbindungen wiederherzustellen, die in einem Anschluss unmittelbar vor dem Rücksetzen des Busses bestanden, müssen noch vor isoch_resource_delay, die auf das Rücksetzen folgt, ausgeführt werden, um zu verhindern, dass der isochrone Datenstrom angehalten wird (siehe 7.10). In diesem Verfahren müssen der Kanal und die data_rate, die vor dem Rücksetzen des Busses für die Verbindung benutzt wurden, wieder benutzt werden. Bild 25 zeigt das Anschlusssteuerregister und Status des isochronen Datenstroms nach dem Rücksetzen des Busses.

8.5.1 Verfahren zum Wiederherstellen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung nach einem Rücksetzen des Busses

Bild 26 zeigt eine entsprechende Implementierung des Verfahrens zum Wiederherstellen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung, die vor dem Rücksetzen des Busses eingerichtet wurde.

Der zuzuteilende Kanal und die zuzuteilende Bandbreite müssen unter Verwendung des Inhalts des OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers nach dem Rücksetzen des Busses berechnet werden.

8.5.2 Verfahren zum Wiederherstellen einer Broadcast-out-Verbindung nach einem Rücksetzen des Busses

Bild 27 zeigt eine Implementierung, die dem Verfahren zum Wiederherstellen einer Broadcast-out-Verbindung entspricht, die vor dem Rücksetzen des Busses eingerichtet wurde.

Der zuzuteilende Kanal und die zuzuteilende Bandbreite müssen unter Verwendung des Inhalts des OUTPUT_PLUG_CONTROL-Registers nach dem Rücksetzen des Busses berechnet werden.

8.5.3 Verfahren zum Wiederherstellen einer Broadcast-in-Verbindung nach einem Rücksetzen des Busses

Bild 28 zeigt eine entsprechende Implementierung des Verfahrens zum Wiederherstellen einer Broadcast-in-Verbindung, die vor dem Rücksetzen des Busses eingerichtet wurde.

9 Protokoll der Funktionssteuerung (FCP)

9.1 Einführung

Das Protokoll der Funktionssteuerung (FCP) dient dazu, die angeschlossenen Geräte über einen IEEE-1394-Bus zu steuern. In dem FCP stehen verschiedene Befehlssätze und Befehlstransaktionen zur Verfügung. Das FCP ist so gestaltet, dass es auf IEEE 1394 aufbaut und asynchrone Pakete von IEEE 1394 zum Senden der Befehle und Antworten benutzt. Siehe Bild 29.

Ein Knoten, der die anderen Knoten durch FCP-Befehle steuert, wird als Controller bezeichnet, und ein Knoten, der gesteuert wird, wird als Ziel bezeichnet.

Ein FCP-Rahmen ist eine Einheit von Daten, die von einem Controller zu einem Ziel oder umgekehrt zu übertragen sind. Ein FCP-Rahmen, der von einem Controller zu einem Ziel gesendet wird, wird Befehlsrahmen genannt, und ein FCP-Rahmen, der von einem Ziel zu einem Controller gesendet wird, wird Antwortrahmen genannt. Das Register, das für den Empfang eines Befehlsrahmens vorbereitet ist, wird Befehlsregister genannt, und das Register, das für den Empfang eines Antwortrahmens vorbereitet ist, wird Antwortregister genannt.

9.2 Asynchrone Paketstruktur

Die für das Senden eines FCP-Rahmens benutzte asynchrone Paketstruktur wird in den Bildern 30 und 31 gezeigt.

In dem FCP werden die Nutzinformationen von „Schreibenanforderung für Datenblockpaket“ (siehe Bild 30) und „Schreibenanforderung für Datenquadlett“ (siehe Bild 31) als „FCP-Rahmen“ bezeichnet. Eine „Schreibenanforderung für ein Datenquadlett“ wird als FCP-Rahmen nur benutzt, wenn die Länge des FCP-Rahmens genau 4 Bytes lang ist. Die FCP-Rahmen werden in Befehlsrahmen und Antwortrahmen eingeteilt. Der Befehlsrahmen wird in ein Befehlsregister an einem Ziel geschrieben, und der Antwortrahmen wird in ein Antwortregister in einem Controller geschrieben. Diese Register sind getrennt, und die *destination_offset*-Adressen dieser Register werden nachstehend in der FCP angegeben.

| | |
|--|------------------------------|
| Basisadresse des FCP-Befehlsregisters (Offset) | FFFF F000 0B00 ₁₆ |
| Basisadresse des FCP-Antwortregisters (Offset) | FFFF F000 0D00 ₁₆ |

Es sind nur Schreib-Transaktionen erlaubt, die als *destination_offset* FFFF F000 0B00₁₆ oder FFFF F000 0D00₁₆ enthalten.

9.3 Struktur des FCP-Rahmens

Die Struktur des FCP-Rahmens wird in Bild 32 gezeigt.

Der Befehls/Transaktions-Satz (CTS) ist eine Komponente eines FCP-Rahmens. CTS gibt den Befehlssatz, die Struktur des Befehl/Antwort-Felds und die Regeln für die durchzuführenden Aktionen an, die für das Senden der Befehle und Antworten benutzt werden. Die CTS-Tabelle wird in Tabelle 8 gezeigt.

9.3.1 Herstellerspezifischer Befehls/Transaktions-Satz

Wenn der CTS-Code 1110₂ ist, zeigt dies an, dass der FCP-Rahmen zu einem herstellerspezifischen CTS gehört. Eine Struktur eines FCP-Rahmens, die zu einem herstellerspezifischen CTS gehört, wird in Bild 33 gezeigt.

Jeder Hersteller kann eine Rahmenstruktur (außer *company_ID*), einen Befehlssatz und Regeln zum Senden von Befehlen/Antworten festlegen.

9.3.2 Erweiterter Befehls/Transaktions-Satz

CTS-Code 1111₂ ist für zukünftige Erweiterungen von CTS reserviert.

Tabelle 1 – Codezuordnung von FN

| FN | Beschreibung |
|-----------------|--------------------------|
| 00 ₂ | nicht geteilt |
| 01 ₂ | in 2 Datenblöcke geteilt |
| 10 ₂ | in 4 Datenblöcke geteilt |
| 11 ₂ | in 8 Datenblöcke geteilt |

Tabelle 2 – Platzierung der Datenblockfolge

| FN | Bits von DBC, die die Stelle der Datenblockfolge anzeigen |
|-----------------|---|
| 00 ₂ | (nicht geteilt) |
| 01 ₂ | im niederwertigsten Bit angezeigt |
| 10 ₂ | in den 2 niederwertigsten Bits angezeigt |
| 11 ₂ | in den 3 niederwertigsten Bits angezeigt |

Tabelle 3 – Codezuweisung des FMT

| FMT | Beschreibung |
|---|-----------------------------|
| 00 0000 ₂ | DVCR |
| 00 0001 ₂ bis 00 1111 ₂ | reserviert |
| 01 0000 ₂ | Audio und Musik |
| 01 0001 ₂ bis 01 1101 ₂ | reserviert |
| 01 1110 ₂ | frei (herstellerspezifisch) |
| 011111 ₂ | reserviert |
| 10 0000 ₂ | MPEG2-TS |
| 10 0001 ₂ | ITU-R BO.1294 System B |
| 10 0010 ₂ bis 10 1101 ₂ | reserviert |
| 11 1110 ₂ | frei (herstellerspezifisch) |
| 11 1111 ₂ | keine Daten |

Tabelle 4 – Zeitmarkenfeld des Quellenpaket-Kopfs

| Zeitmarkenfeld | | Beschreibung |
|---|--|-------------------|
| 13 höherwertige Bits | 12 niederwertige Bits | |
| 0 0000 0000 0000 ₂ bis 1 1111 0011 1111 ₂ | und 0000 0000 0000 ₂ bis 1011 1111 1111 ₂ | Zeitmarke |
| 1 1111 1111 1111 ₂ | und 1111 1111 1111 ₂ | keine Information |
| weitere Werte | | reserviert |

Tabelle 5 – Zeitmarke des SYT-Felds

| SYT | | Beschreibung |
|---|--|-------------------|
| 4 höherwertige Bits | 12 niederwertige Bits | |
| 0000 ₂ bis 1111 ₂ | und 0000 0000 0000 ₂ bis 1011 1111 1111 ₂ | Zeitmarke |
| 1111 ₂ | und 1111 1111 1111 ₂ | keine Information |
| weitere Werte | | reserviert |

Tabelle 6 – Mögliche Datenrate von oMPR und iNPR und Codierung der Datenrate von oPCR

| Datenrate (oder Möglichkeit) | Datenrate nach IEEE 1394 |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 00 ₂ | S100 |
| 01 ₂ | S200 |
| 10 ₂ | S400 |
| 11 ₂ | reserviert |

Tabelle 7 – Codierung der oPCR-Overhead-ID

| Overhead-ID | Bandbreiten-Zuordnung in IEEE-1394-Einheiten |
|-------------------|---|
| 0000 ₂ | 512 |
| 0001 ₂ | 32 |
| 0010 ₂ | 64 |
| 0011 ₂ | 96 |
| 0100 ₂ | 128 |
| 0101 ₂ | 160 |
| 0110 ₂ | 192 |
| 0111 ₂ | 224 |
| 1000 ₂ | 256 |
| 1001 ₂ | 288 |
| 1010 ₂ | 320 |
| 1011 ₂ | 352 |
| 1100 ₂ | 384 |
| 1101 ₂ | 416 |
| 1110 ₂ | 448 |
| 1111 ₂ | 480 |

Tabelle 8 – CTS: Codierung des Befehls/Transaktions-Satzes

| CDS-Code | Befehls/Transaktions-Satz |
|---|---------------------------|
| 0000 ₂ | AV/C |
| 0001 ₂ | reserviert für CAL |
| 0010 ₂ | reserviert für EHS |
| 0011 ₂ | HAVi |
| 0100 ₂ | Fahrzeuge |
| 0101 ₂ | reserviert |
| 0110 ₂ | herstellerspezifisch |
| 0111 ₂ bis 1110 ₂ | reserviert |
| 1111 ₂ | erweiterter CTS |

Tabelle 9 – Zuordnung des Unit_SW_Version-Code

| Unit_SW_Version | Befehls/Transaktions-Satz |
|------------------------|-----------------------------------|
| 01 00 00 ₁₆ | reserviert |
| 01 00 01 ₁₆ | AV/C-Protokoll |
| 01 00 02 ₁₆ | reserviert für Normung durch CAL |
| 01 00 04 ₁₆ | reserviert für Normung durch EHS |
| 01 00 08 ₁₆ | HAVi-Protokoll |
| 01 00 0A ₁₆ | Fahrzeuge |
| 01 40 00 ₁₆ | herstellerspezifisch |
| 01 40 01 ₁₆ | herstellerspezifisch |
| weitere Werte | reserviert für zukünftige Normung |

Offset (Base address FFFF F000 0000₁₆)

Bus_info_block

| | | | |
|---------------------|---------------------------|------------|--------------------------------------|
| 04 00 ₁₆ | 04 ₁₆ | crc_length | rom_crc_value |
| 04 04 ₁₆ | „ 1 3 9 4 “ | | |
| 04 08 ₁₆ | ifmc cmo isc bmc | reserviert | cyc_clk_acc max_rec reserviert |
| 04 0C ₁₆ | node_vendor_id | | chip_id_hi |
| 04 10 ₁₆ | chip_id_lo | | |

Root_directory

| | | |
|---------------------|------------------|-----------------------|
| 04 14 ₁₆ | root_length | CRC |
| 04 18 ₁₆ | 03 ₁₆ | module_vendor_id |
| 04 1C ₁₆ | 0C ₁₆ | node_capabilities |
| 04 20 ₁₆ | 8D ₁₆ | node_unique_id offset |
| 04 24 ₁₆ | D1 ₁₆ | unit_directory offset |
| 04 28 ₁₆ | freigestellt | |

Unit_directory

| | |
|-----------------------|-----------------|
| unit_directory_length | CRC |
| 12 ₁₆ | unit_spec_id |
| 13 ₁₆ | unit_sw_version |
| freigestellt | |

Node_unique_id leaf

| | |
|---------------------|------------|
| 00 02 ₁₆ | CRC |
| node_vendor_id | chip_id_hi |
| chip_id_lo | |

Bild 1 – Format des Konfigurations-ROM

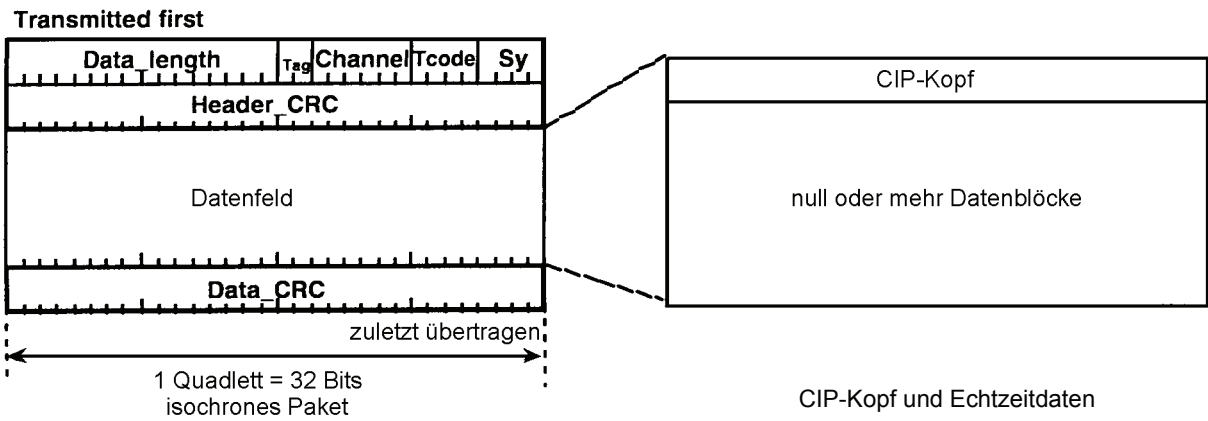


Bild 2 – Isochrones Paket

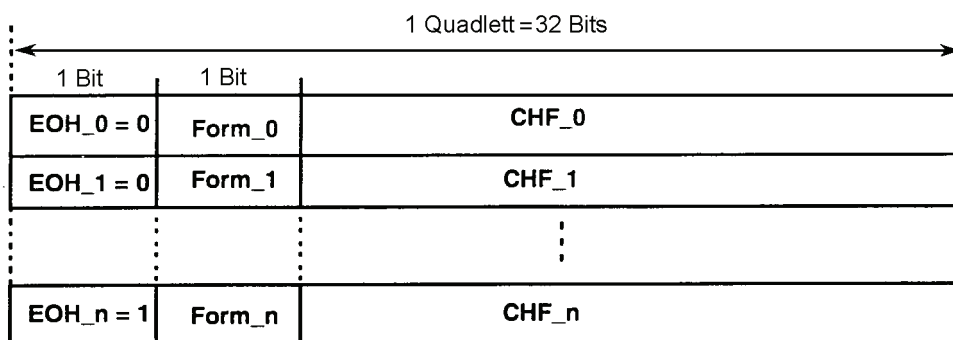


Bild 3 – CIP-Kopf

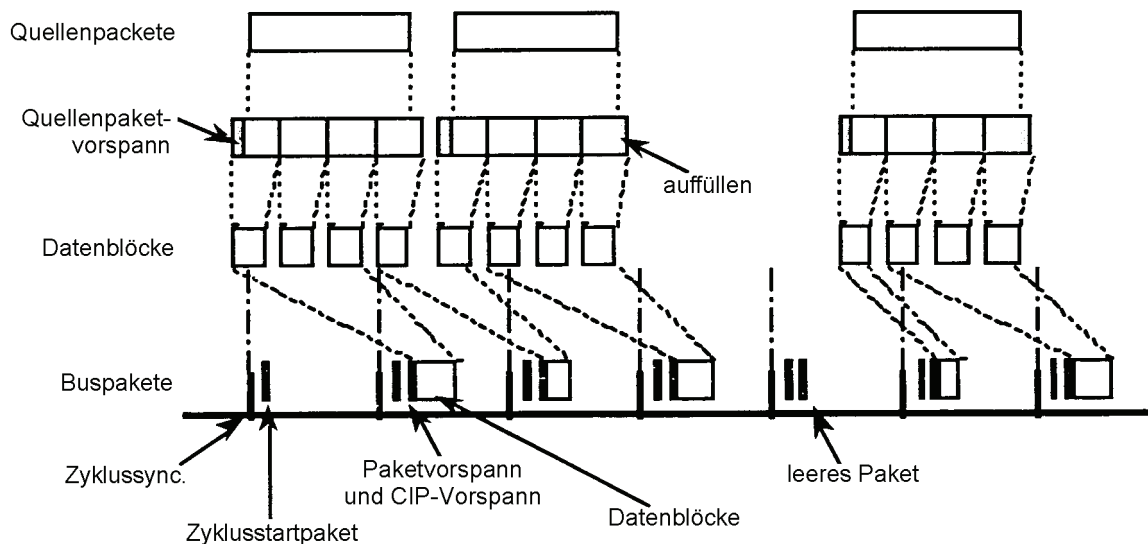


Bild 4 – Modell der Übertragung von Quellenpaketen

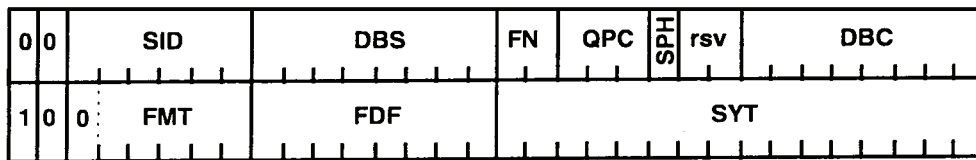


Bild 5a – CIP-Kopf mit SYT-Feld

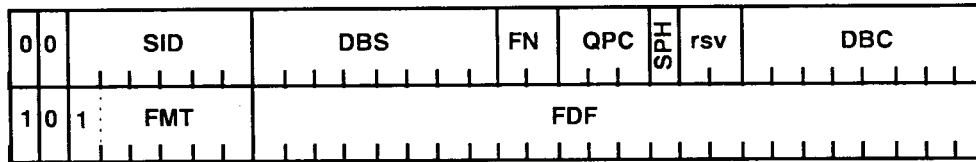


Bild 5b – CIP-Kopf ohne SYT-Feld

Bild 5 – Zwei-Quadlett-CIP-Kopf (Form_0, Form_1 = 0)

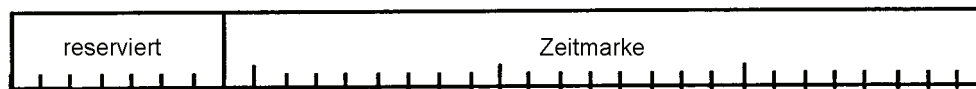


Bild 6 – Format des Quellenpaket-Kopfs

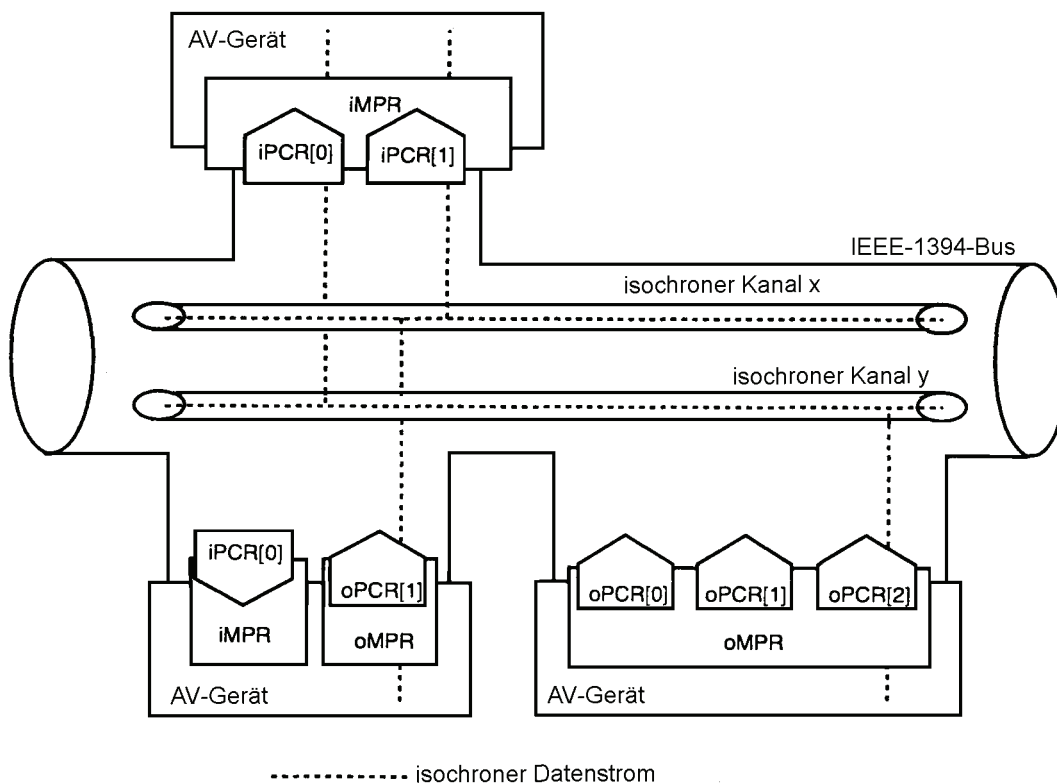


Bild 7 – Verwendung von Anschlüssen und Anschlussregistern

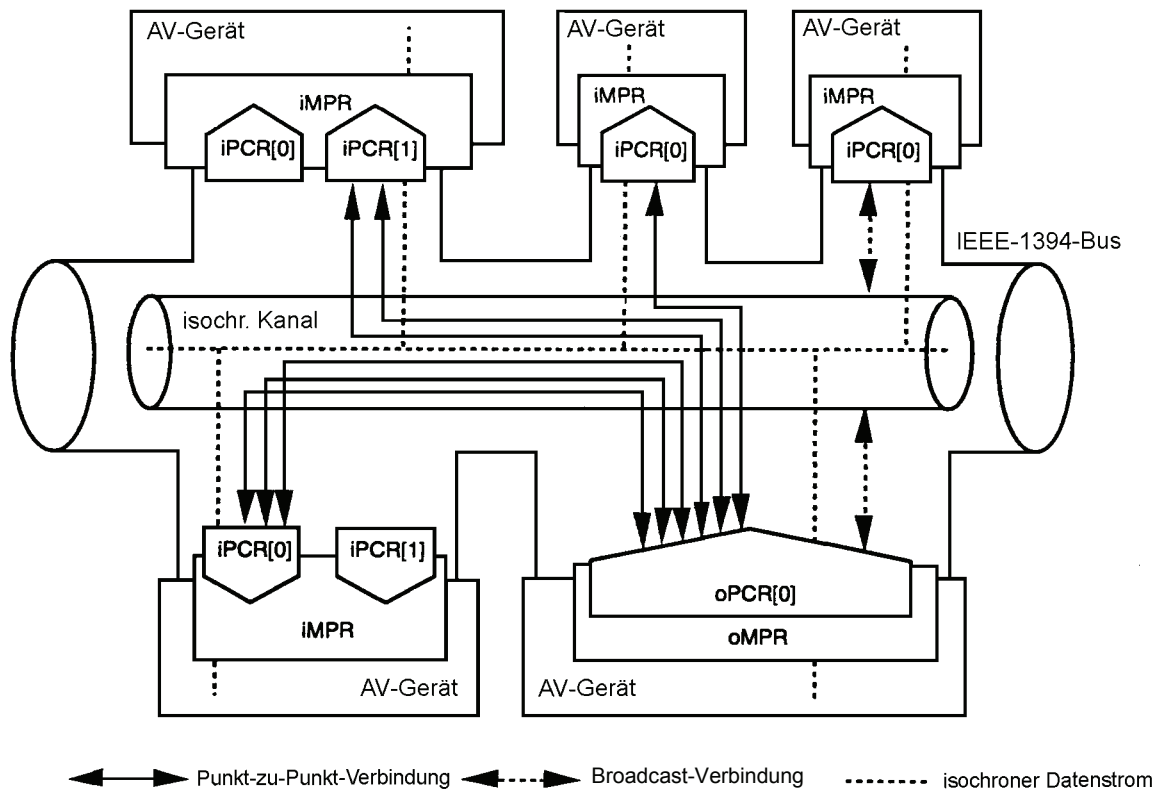
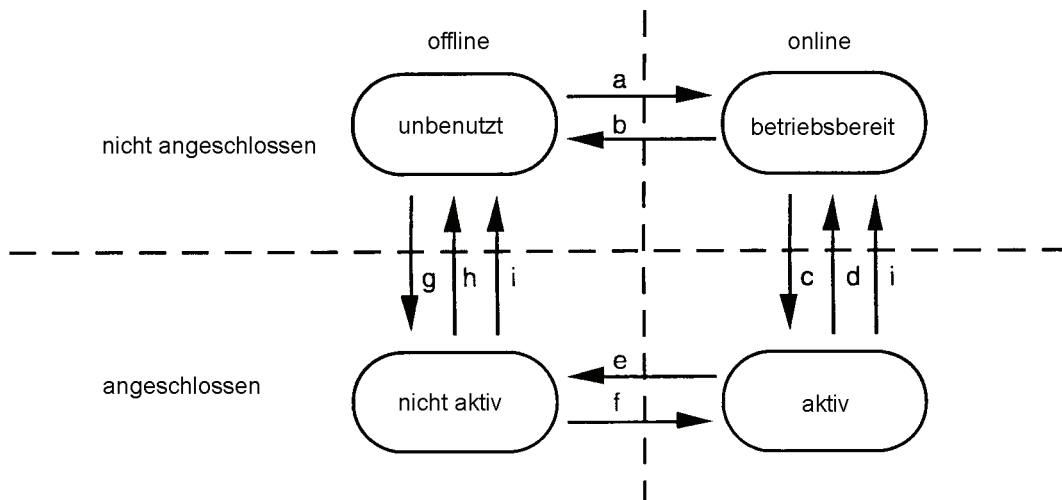


Bild 8 – Verbindungen



Legende

- a intern ausgelöst; keine Aktion
- b intern ausgelöst; keine Aktion
- c durch Einrichten der ersten Verbindung ausgelöst, Start des Sendens/Empfangens des isochronen Datenstroms
- d durch Abbrechen der letzten Verbindung ausgelöst, Stopp des Sendens/Empfangens des isochronen Datenstroms
- e intern ausgelöst, Senden/Empfangen des isochronen Datenstroms aufheben
- f intern ausgelöst, Senden/Empfangen des isochronen Datenstroms wiederaufnehmen
- g durch Einrichten der ersten Verbindung ausgelöst, keine Aktion
- h durch Abbrechen der letzten Verbindung ausgelöst, keine Aktion
- i durch Rücksetzen des Busses ausgelöst, für Aktionen wird auf 7.10 verwiesen

Bild 9 – Zustandsdiagramm der Anschlüsse

Definition

| | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------|-----------------------------------|
| mögliche Datenrate <u>2</u> | Broadcast-Kanalbasis <u>6</u> | nicht resetfestes Erweiterungsfeld <u>8</u> | resetfestes Erweiterungsfeld <u>8</u> | reserviert <u>3</u> | Anzahl der Anschlüsse <u>5</u> |
|--------------------------------|----------------------------------|--|--|------------------------|-----------------------------------|

Anfangswerte

| | | | | |
|--------------------|--------|----------------|--------|-------|
| herstellerabhängig | Einsen | herstellerabh. | Nullen | #oPCR |
|--------------------|--------|----------------|--------|-------|

Werte beim Bus- und Befehlsrücksetzen

| | | | | |
|------------|--------|------------|--------|-------|
| ungeändert | Einsen | ungeändert | Nullen | #oPCR |
|------------|--------|------------|--------|-------|

Werte beim Lesen

| | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--------|-------|
| letzte Änderung | letzte erfolgreiche lock-Transaktion | Nullen | #oPCR |
|-----------------|--------------------------------------|--------|-------|

Werte bei lock-Transaktion

| | | |
|-----------|---------------------|-----------|
| ignoriert | bedingt beschrieben | ignoriert |
|-----------|---------------------|-----------|

Bild 10 – oMPR-Format

Definition

| | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|--|--|------------------------|-----------------------------------|
| mögliche Datenrate <u>2</u> | reserviert <u>6</u> | nicht resetfestes Erweiterungsfeld <u>8</u> | resetfestes Erweiterungsfeld <u>8</u> | reserviert <u>3</u> | Anzahl der Anschlüsse <u>5</u> |
|--------------------------------|------------------------|--|--|------------------------|-----------------------------------|

Anfangswerte

| | | | | | |
|----------------|--------|--------|----------------|--------|-------|
| herstellerabh. | Nullen | Einsen | herstellerabh. | Nullen | #iPCR |
|----------------|--------|--------|----------------|--------|-------|

Werte bei Bus- und Befehlsrücksetzen

| | | | | | |
|------------|--------|--------|------------|--------|-------|
| ungeändert | Nullen | Einsen | ungeändert | Nullen | #iPCR |
|------------|--------|--------|------------|--------|-------|

Werte beim Lesen

| | | | | |
|-----------------|--------|--------------------------------------|--------|-------|
| letzte Änderung | Nullen | letzte erfolgreiche lock-Transaktion | Nullen | #iPCR |
|-----------------|--------|--------------------------------------|--------|-------|

Werte bei lock-Transaktion

| | | |
|-----------|---------------------|-----------|
| ignoriert | bedingt beschrieben | ignoriert |
|-----------|---------------------|-----------|

Bild 11 – iMPR-Format

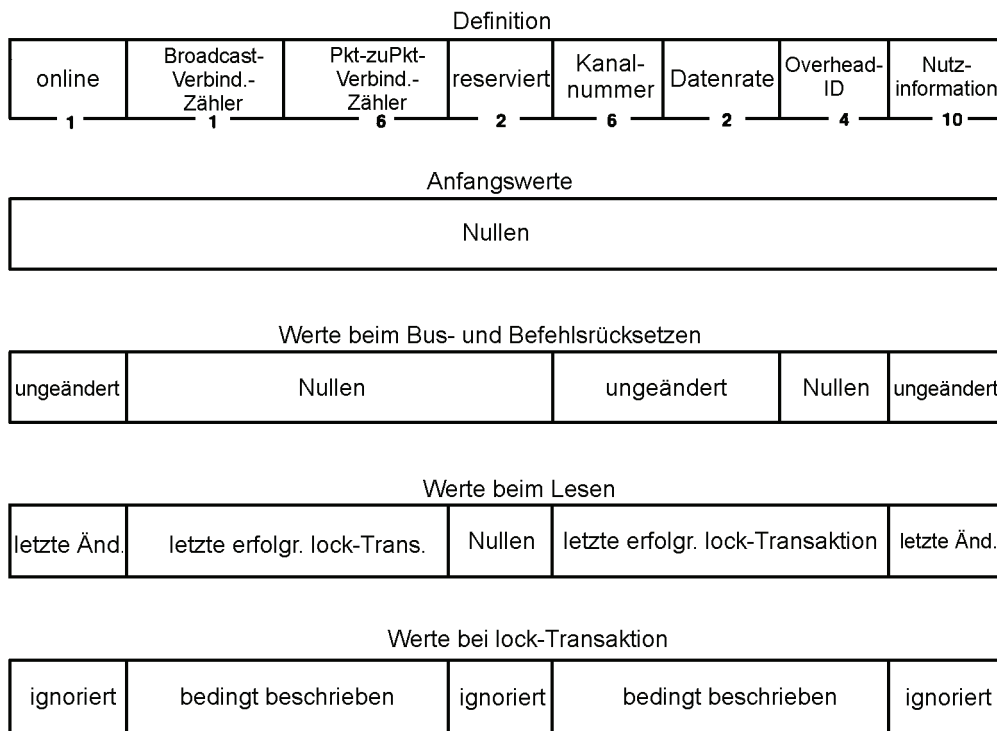


Bild 12 – oPCR-Format

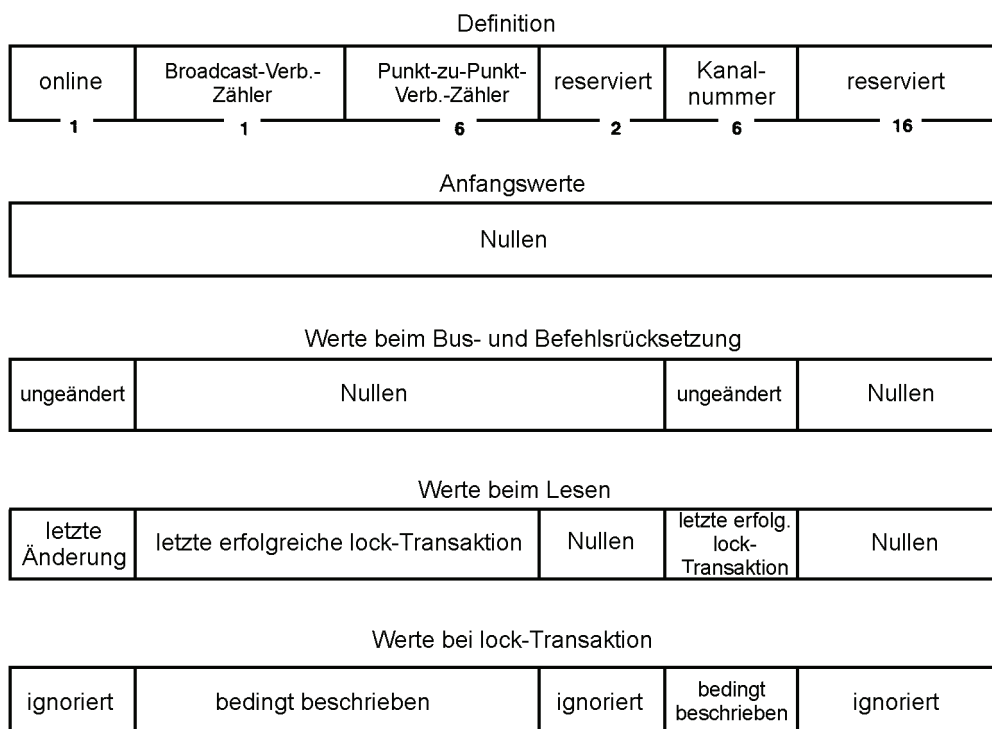


Bild 13 – iPCR-Format

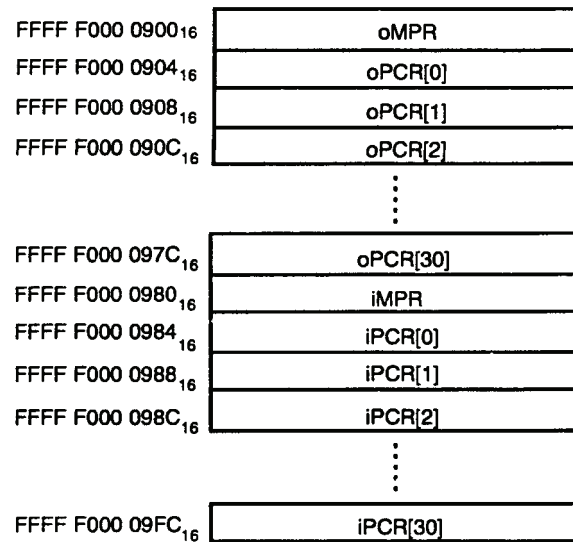
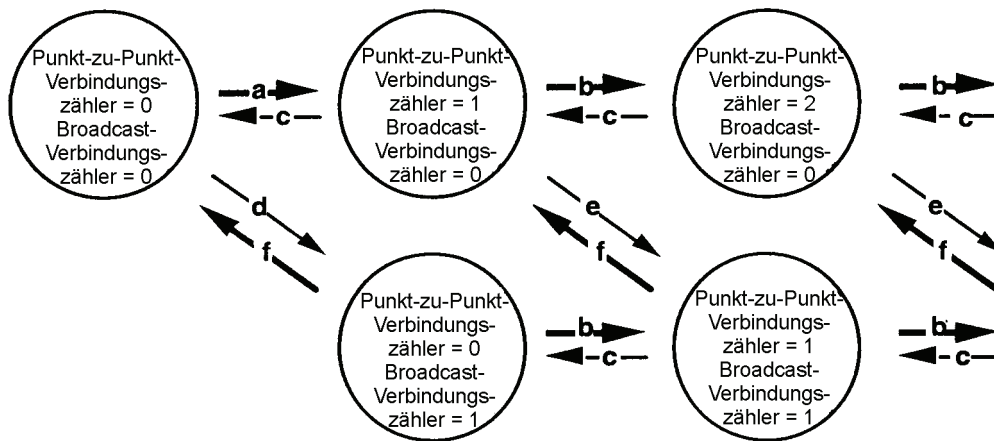


Bild 14 – PCR-Adressen-Zusammenstellung



Legende

- a Einrichten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung; durch jede Anwendung erlaubt
- b Überlagern einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung; durch jede Anwendung erlaubt
- c Abbrechen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung; durch eine Anwendung erlaubt, die vorher die Punkt-zu-Punkt-Verbindung eingerichtet oder überlagert hat
- d Einrichten einer Broadcast-Verbindung; durch eine Anwendung erlaubt, die in einem Gerät ist, in dem sich das PCR befindet
- e Überlagern einer Broadcast-Verbindung; durch eine Anwendung erlaubt, die in einem Gerät ist, in dem sich das PCR befindet
- f Abbrechen einer Broadcast-Verbindung; durch jede Anwendung erlaubt

Bild 15 – Änderungen des Zählers der Punkt-zu-Punkt- und Broadcast-Verbindung

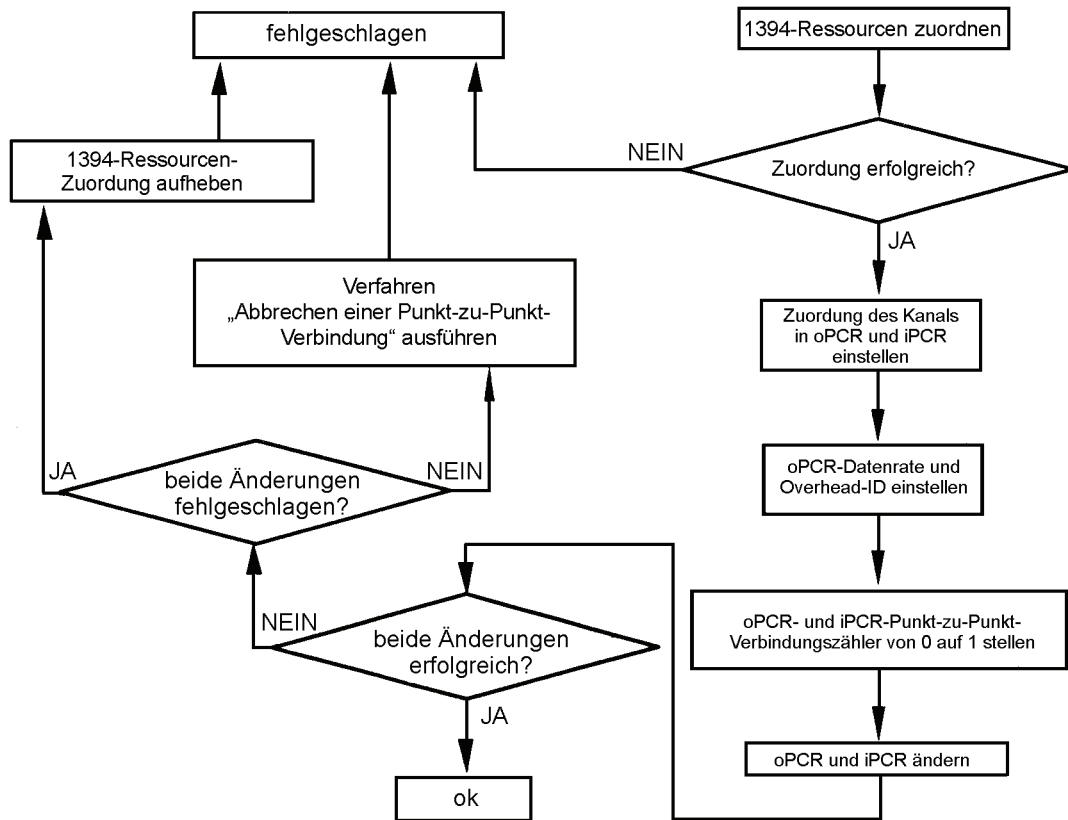


Bild 16 – Einrichten einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

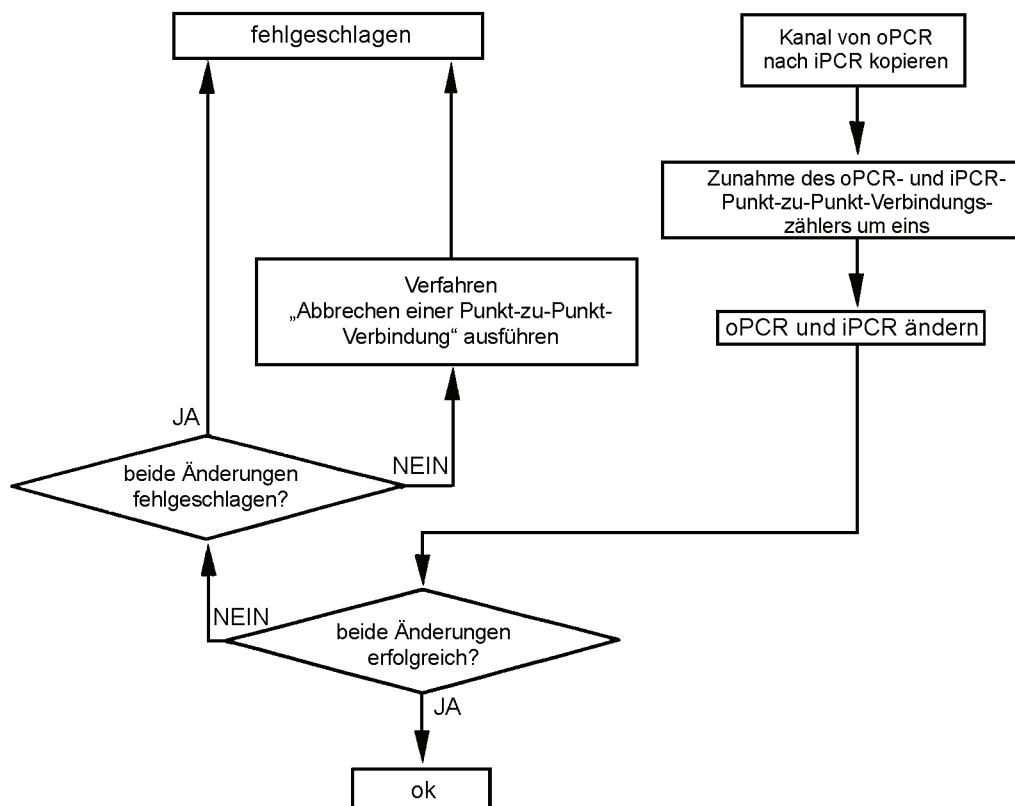


Bild 17 – Überlagern einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

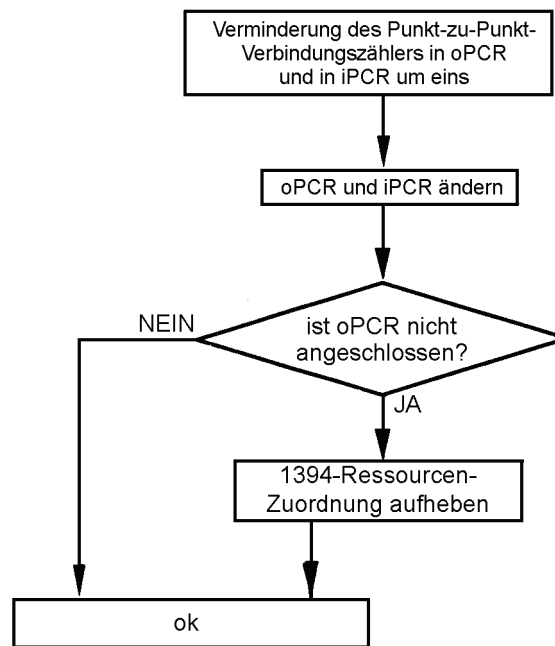


Bild 18 – Abbrechen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

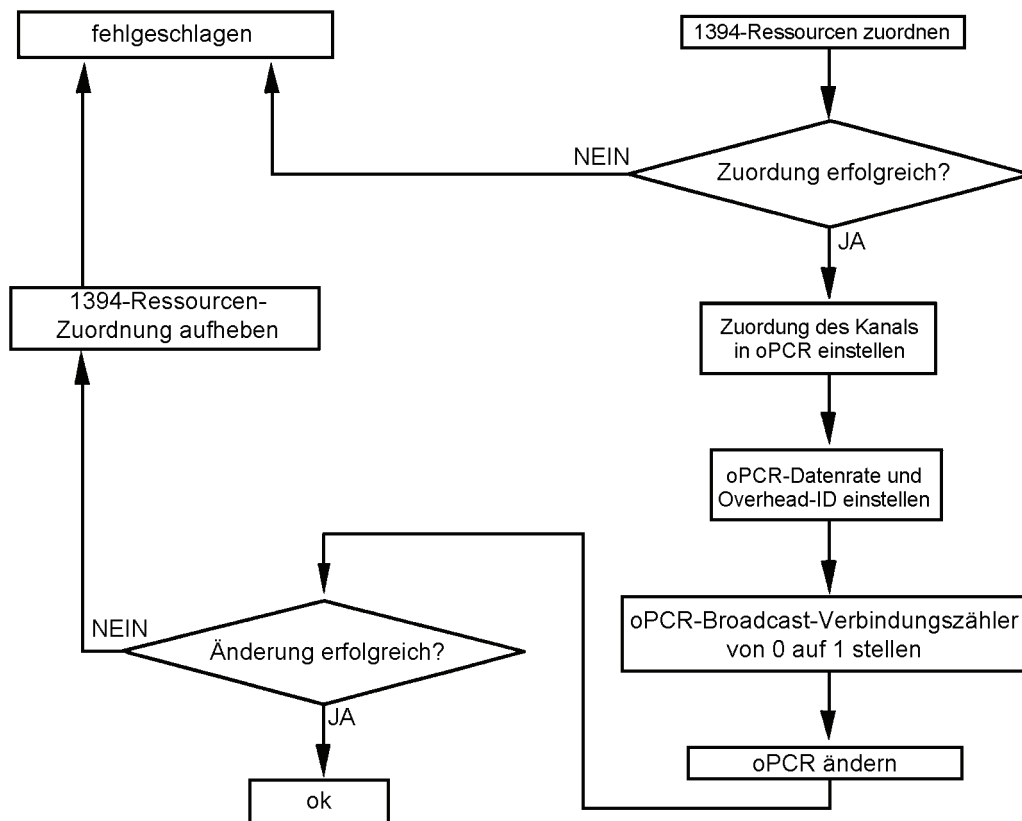


Bild 19 – Einrichten einer Broadcast-out-Verbindung

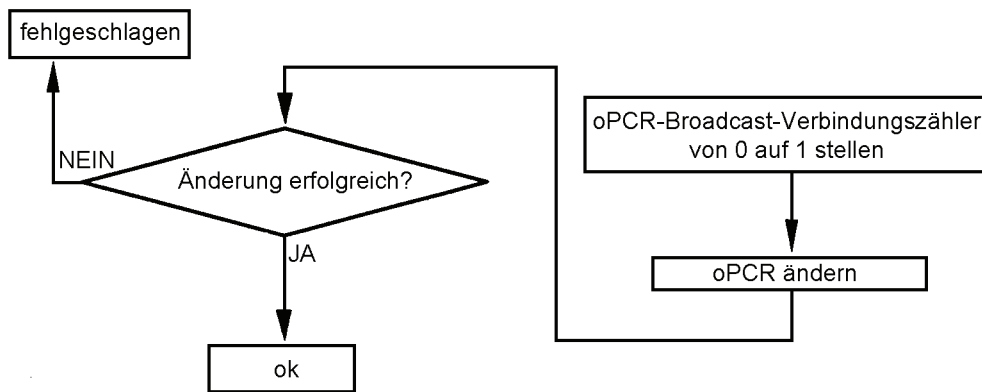


Bild 20 – Überlagern einer Broadcast-out-Verbindung

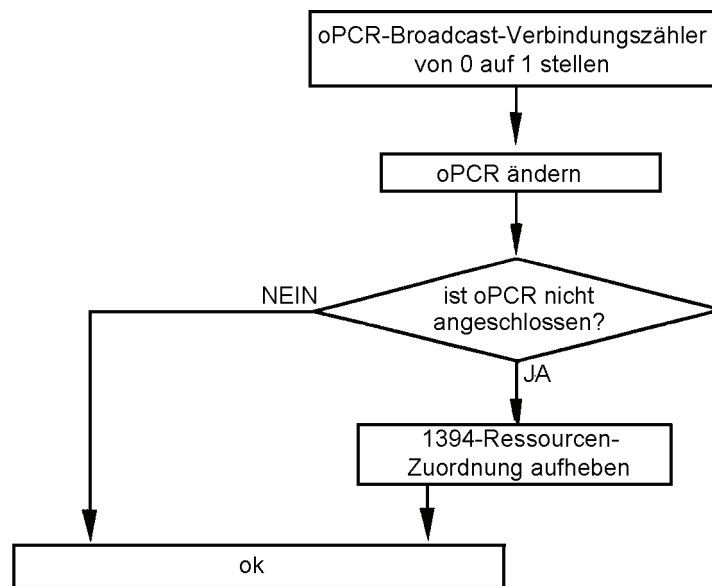


Bild 21 – Abbruch einer Broadcast-out-Verbindung

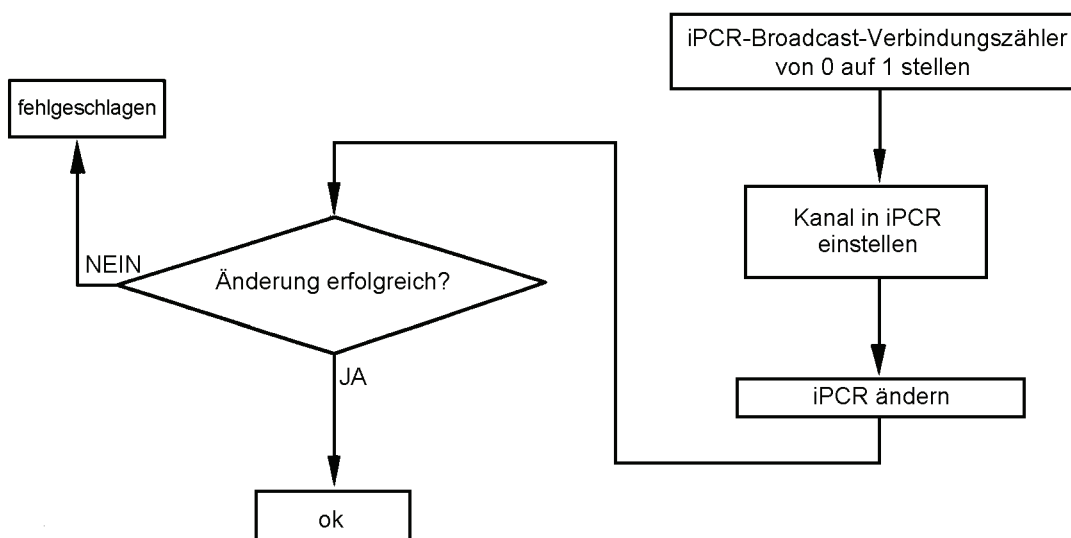


Bild 22 – Einrichten einer Broadcast-in-Verbindung

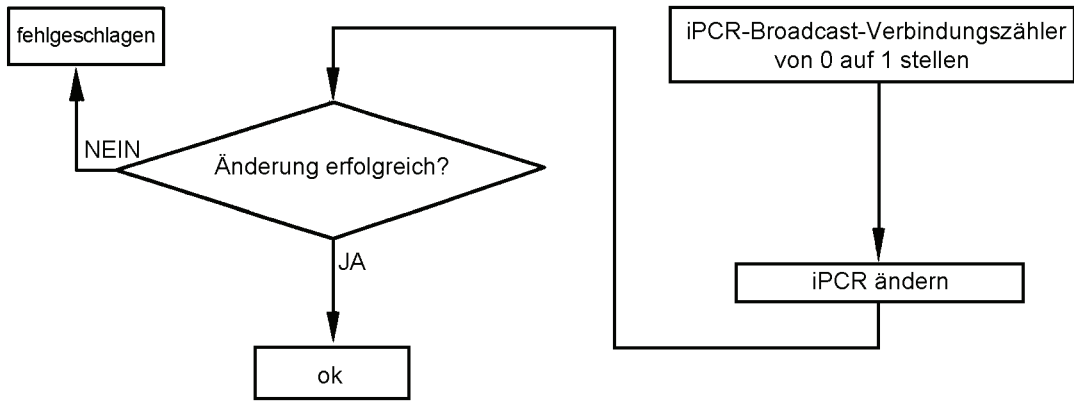


Bild 23 – Überlagern einer Broadcast-in-Verbindung

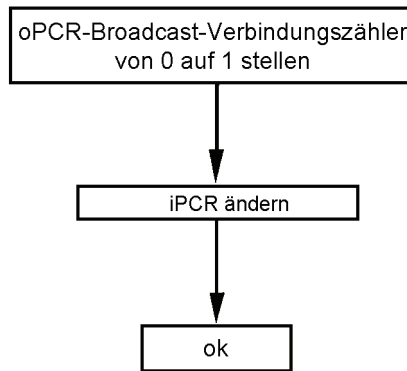


Bild 24 – Abbrechen einer Broadcast-in-Verbindung

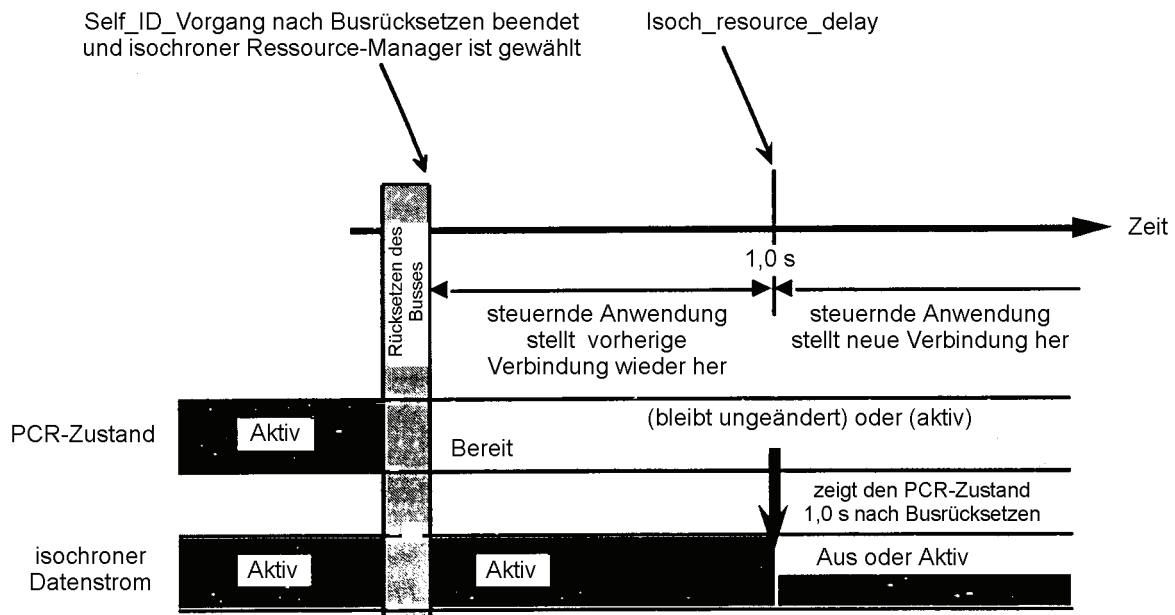


Bild 25 – Zeitablaufdiagramm der Verbindungs-Management und PCR-Aktivitäten

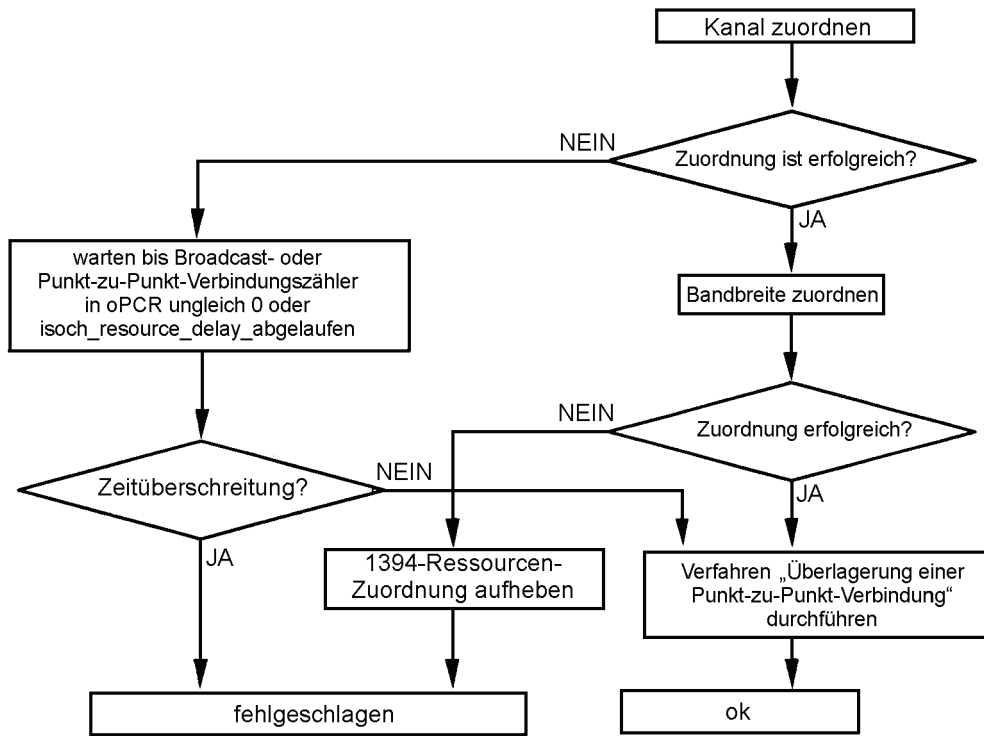


Bild 26 – Wiederherstellen einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung

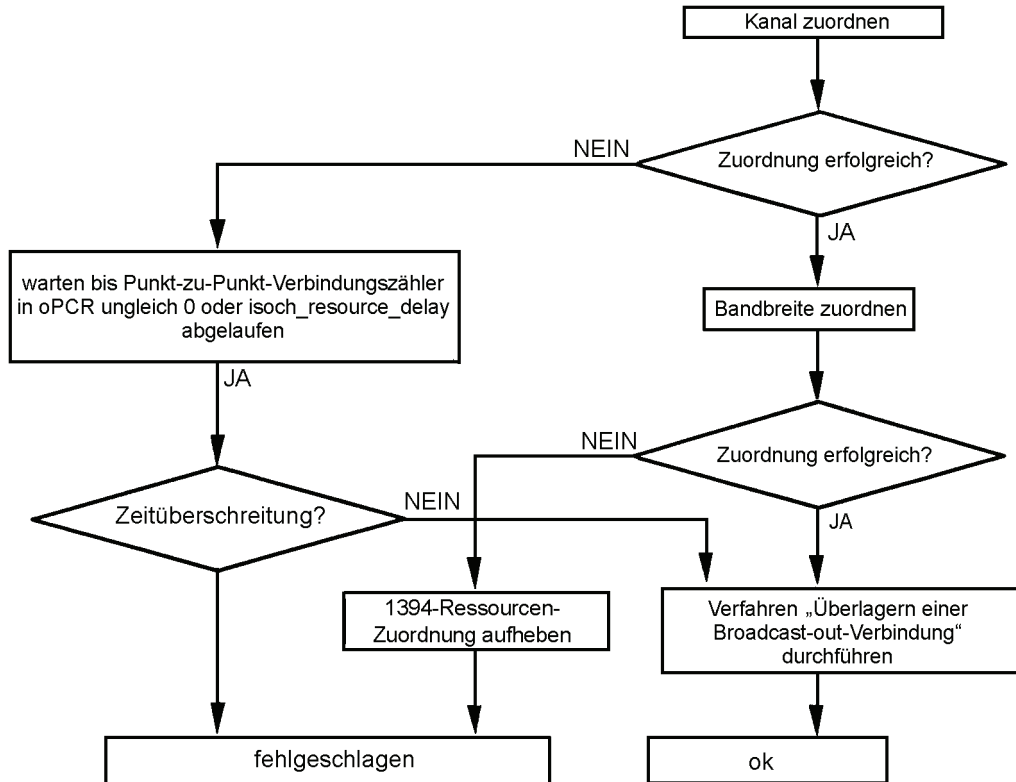


Bild 27 – Wiederherstellen einer Broadcast-out-Verbindung

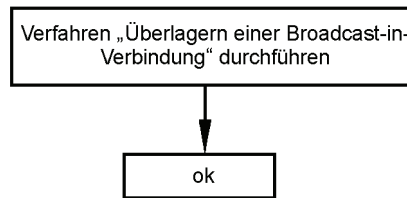


Bild 28 – Wiederherstellen einer Broadcast-in-Verbindung

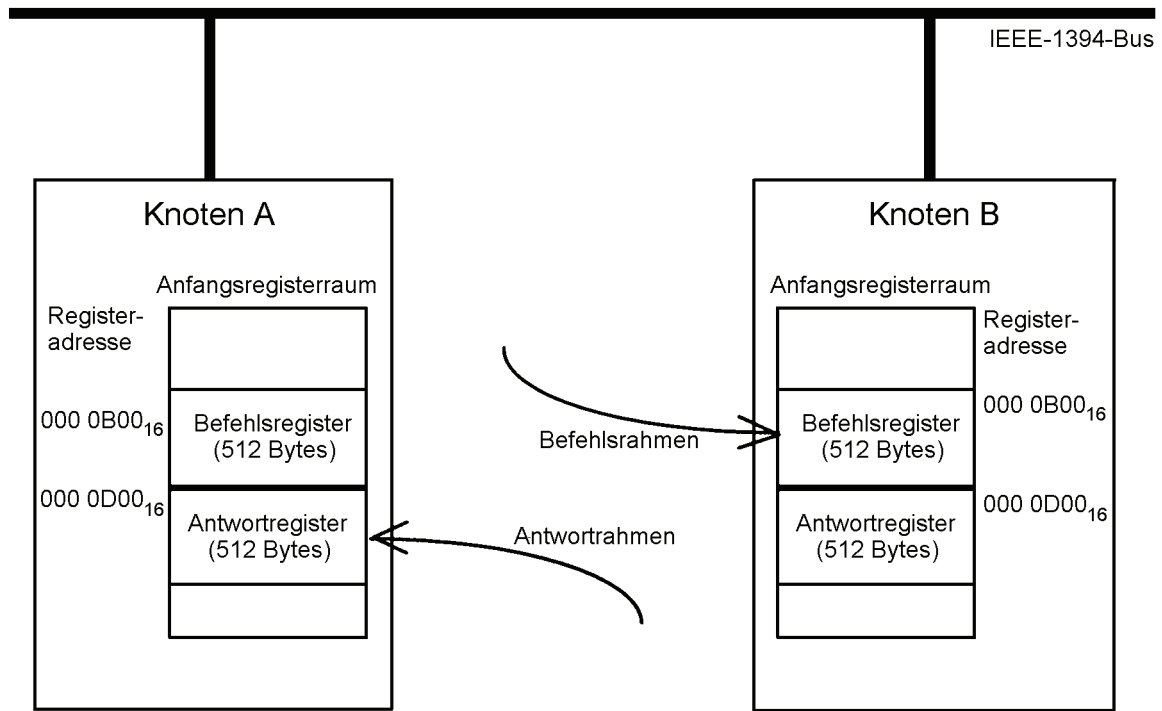


Bild 29 – Befehlsregister und Antwortregister

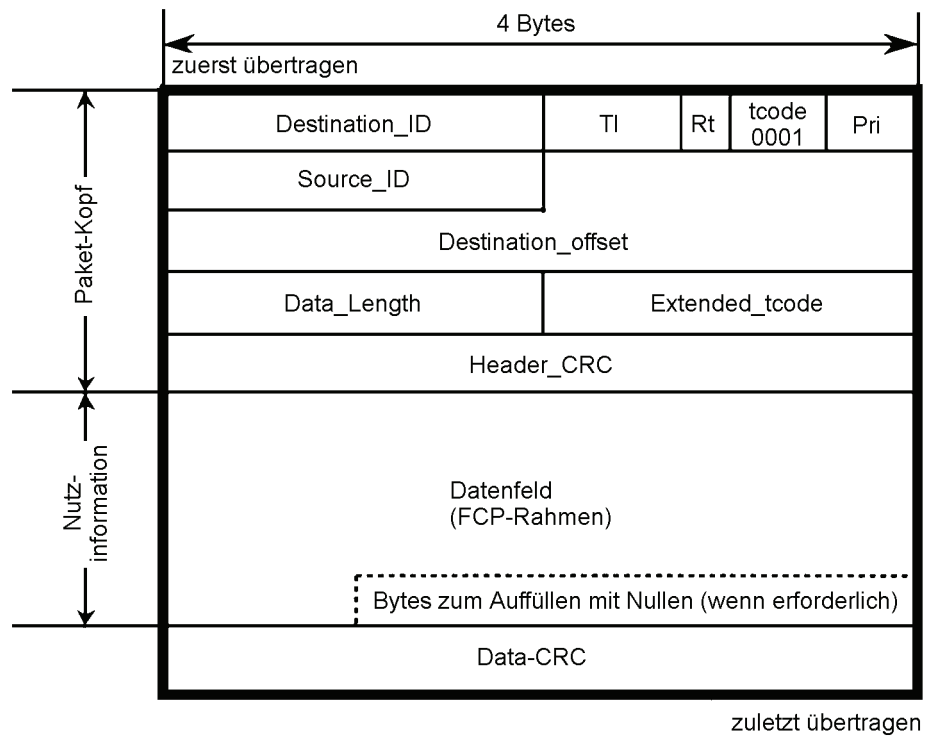


Bild 30 – Schreibanforderung für Datenblockpaket von IEEE 1394

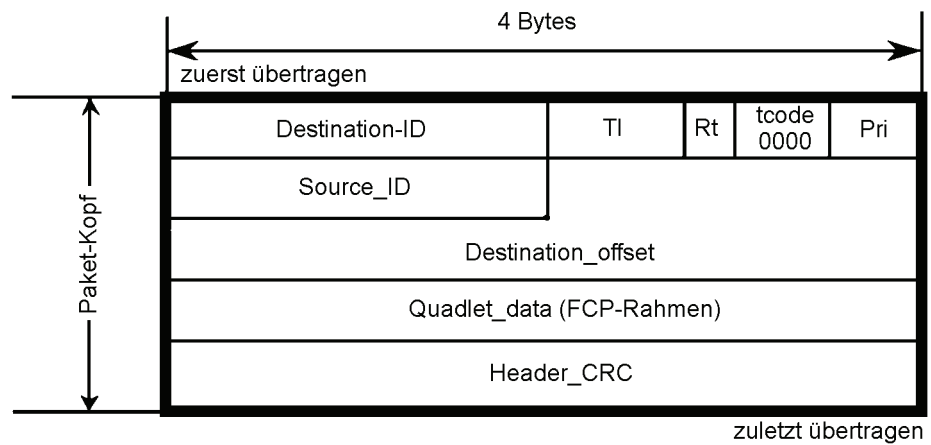


Bild 31 – Schreibanforderung für Daten-Quadletpakete von IEEE 1394

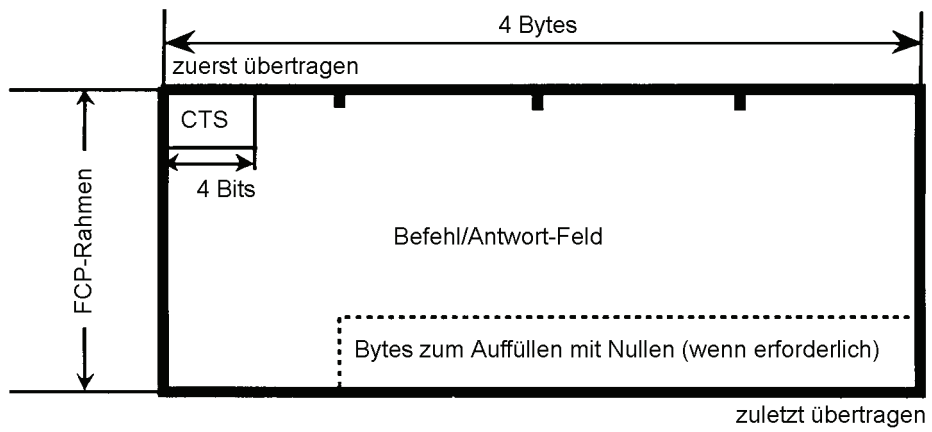
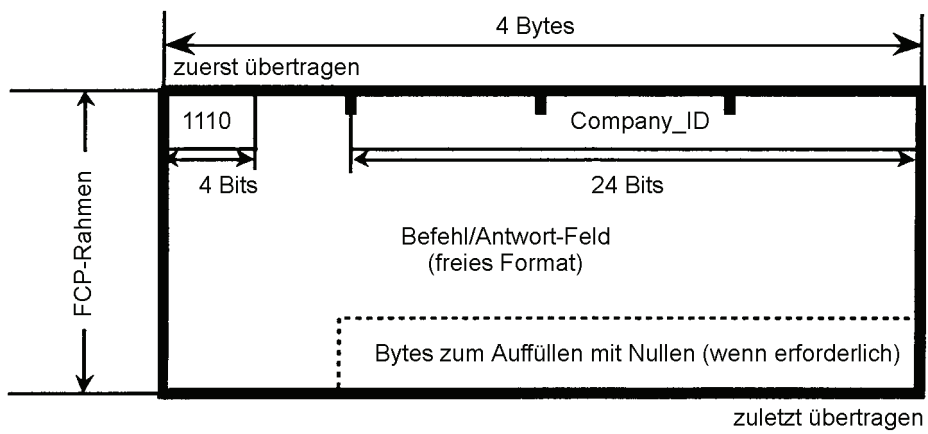


Bild 32 – FCP-Rahmen-Struktur



Für Company_ID wird auf ISO/IEC 13213 verwiesen

Bild 33 – Herstellerspezifisches Rahmenformat

Anhang A (informativ)

Kabel und Steckverbinder

Alle für die Verwendung mit IEEE 1394 festgelegten Steckverbinder und Kabel dürfen für IEC 61883 entsprechende Geräte benutzt werden. Dieser Anhang enthält Zeichnungen (Bilder A.1 bis A.7) zur Identifizierung bei der Beschreibung der Verwendung von 6- und 4-poligen Kabeln und Steckverbindern.

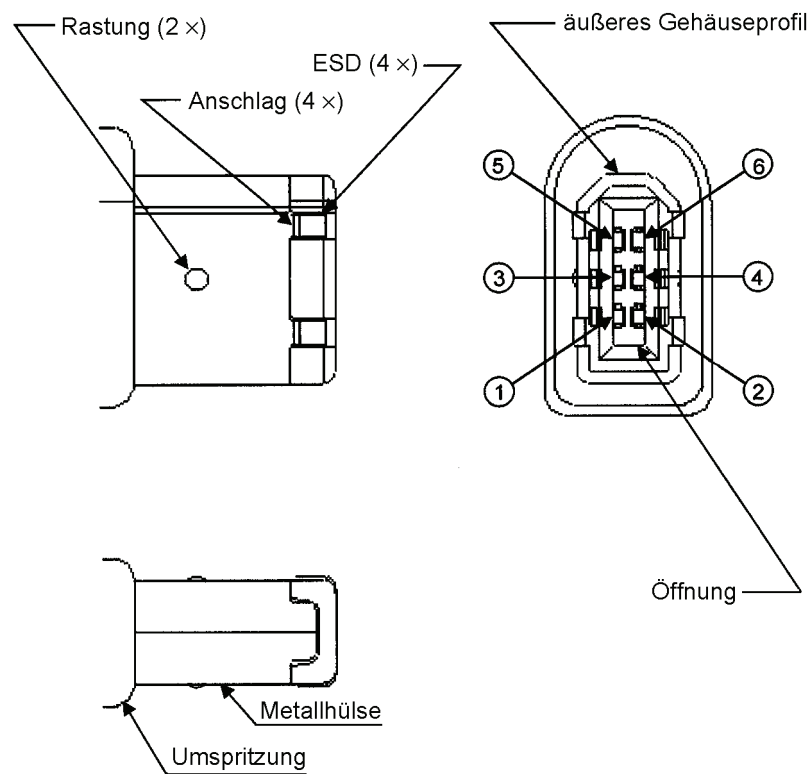


Bild A.1 – Stecker (6-polig)

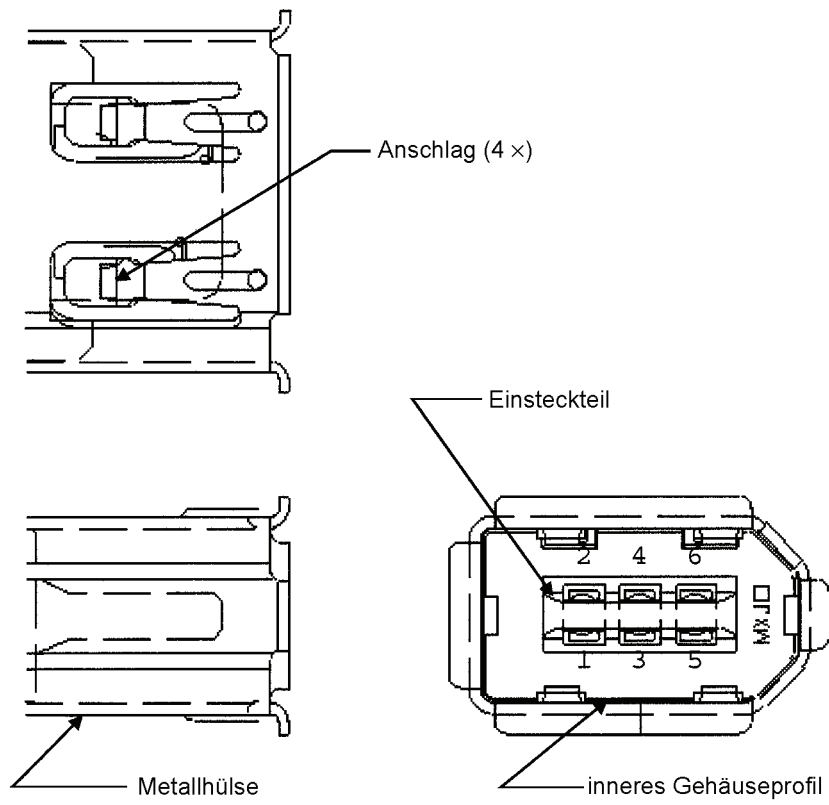


Bild A.2 – Buchse (6-polig)

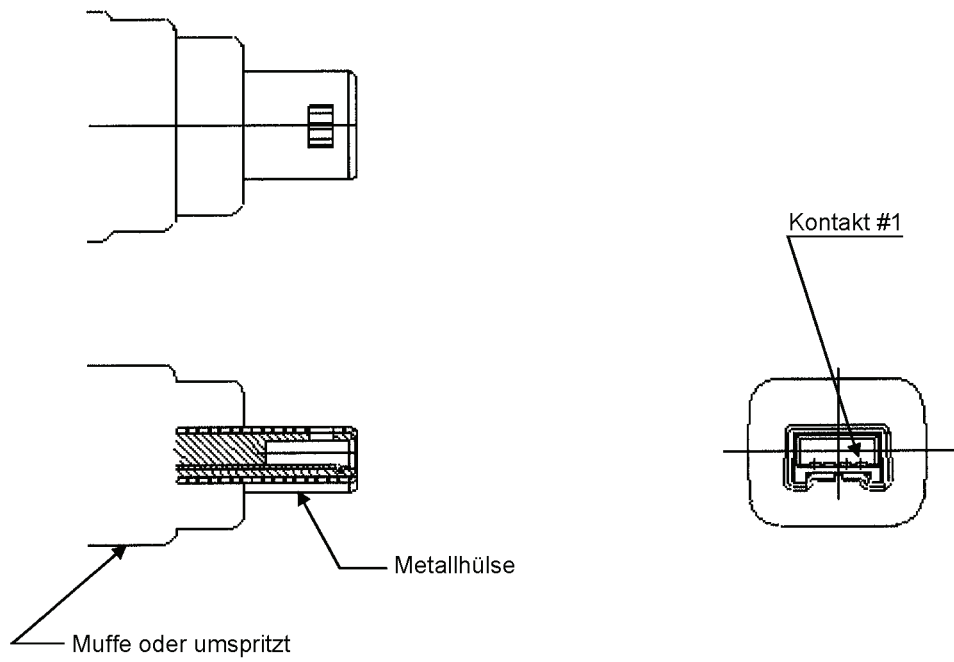


Bild A.3 – Stecker (4-polig)

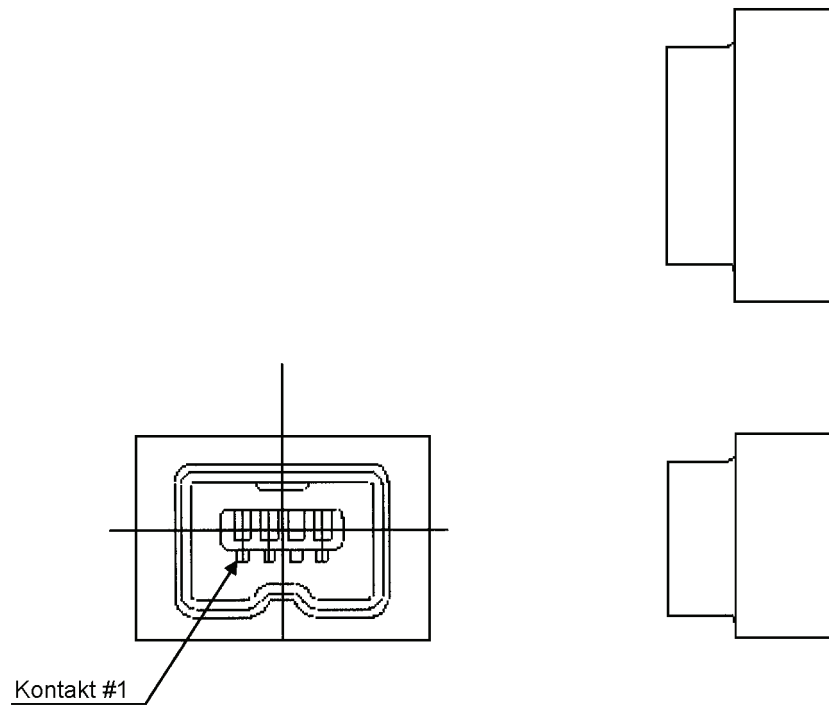
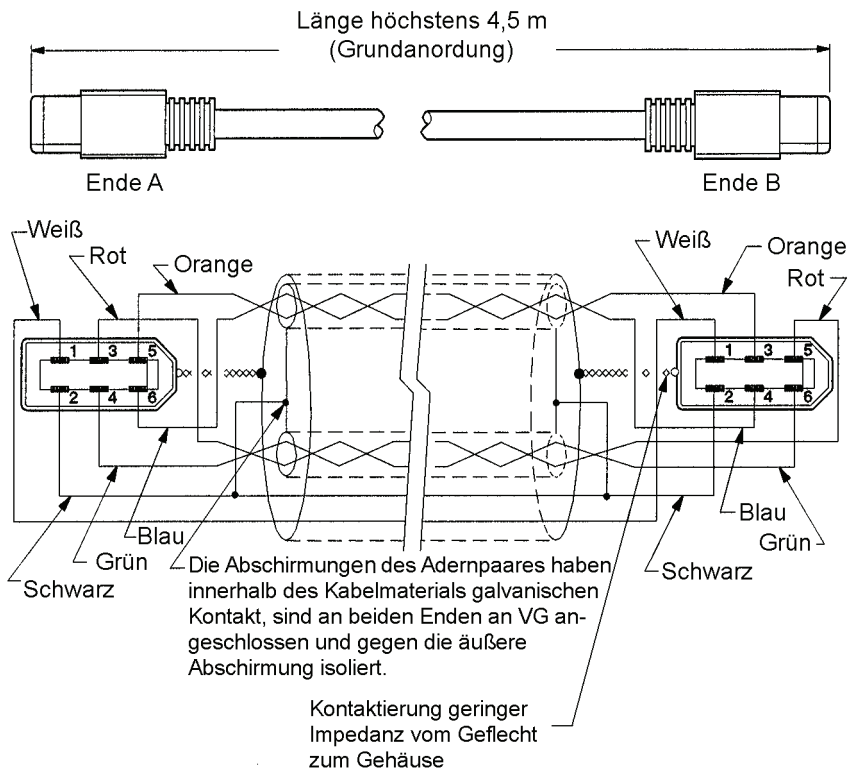


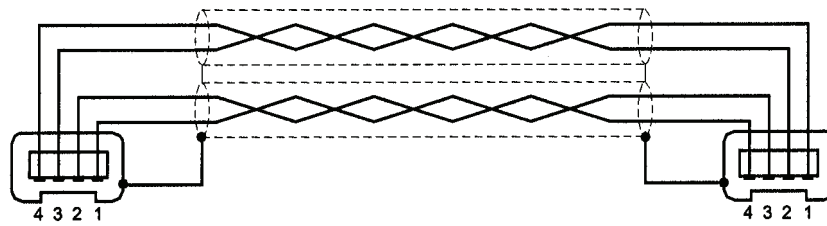
Bild A.4 – Buchse (4-polig)



Bezeichnung der Signale
beide Enden identisch
(nur als Verweis)

| Kontakt-Nr. | Signal |
|-------------|--------|
| 1 | VP |
| 2 | VG |
| 3 | TBP* |
| 4 | TBP |
| 5 | TPA* |
| 6 | TPA |

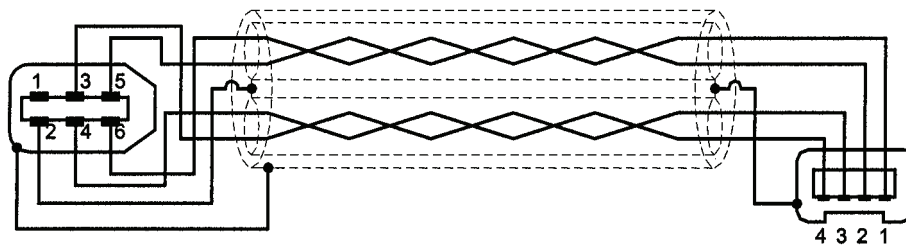
Bild A.5 – Schaltbild Verbindungskabel (6-polig)



Bezeichnung der Signale
beide Enden identisch
(nur als Verweis)

| Kontakt-Nr. | Signal |
|-------------|--------|
| 1 | TPB* |
| 2 | TBP |
| 3 | TPA* |
| 4 | TPA |
| Schirmung | VG |

Bild A.6 – Schaltbild Verbindungskabel (4-polig)¹⁾



Bezeichnung der Signale
(nur als Verweis)

| Kontakt-Nr. | Signal |
|-------------|--------|
| 1 | VP |
| 2 | VG |
| 3 | TBP* |
| 4 | TBP |
| 5 | TPA* |
| 6 | TPA |

Bezeichnung der Signale
(nur als Verweis)

| Kontakt-Nr. | Signal |
|-------------|--------|
| 1 | TPB* |
| 2 | TBP |
| 3 | TPA* |
| 4 | TPA |
| Schirmung | VG |

Bild A.7 – Schaltbild Verbindungskabel (4-polig auf 6-polig)

¹⁾ Nationale Fußnote: In IEC 61883-1:2003 sind die Bilder A.6 und A.7 vertauscht.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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 zu dieser Europäischen Norm nur, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschl. Änderungen).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

| Publikation | Jahr | Titel | EN/HD | Jahr |
|----------------|------|--|-------|------|
| IEEE Std 1212 | 2001 | Standard for a Control and Status Registers (CSR) Architecture for Microcomputer Buses | – | – |
| IEEE Std 1394 | 1995 | Standard for a High Performance Serial Bus | – | – |
| IEEE Std 1394A | 2000 | Standard for a High Performance Serial Bus – Amendment 1 | – | – |