

**Zusammenschaltungen von Satelliten-Empfangsgeräten**

Teil 1: Europa  
(IEC 61319-1 : 1996)  
Deutsche Fassung EN 61319-1 : 1996 + A11 : 1999

**DIN**  
**EN 61319-1**

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm

**IEC 61319-1**

ICS 31.220.10; 33.060.30; 33.160.01

Ersatz für Ausgabe 1996-11

Interconnections of satellite receiving equipment – Part 1: Europe

(IEC 61319-1 : 1996);

German version EN 61319-1 : 1996 + A11 : 1999

Interconnexions des équipements de réception satellite – Partie 1: Europe

(CEI 61319-1 : 1996);

Version allemande EN 61319-1 : 1996 + A11 : 1999

**Die Europäische Norm EN 61319-1 : 1996, hat den Status einer Deutschen Norm, einschließlich der eingearbeiteten Änderung A11 : 1999, die von CENELEC getrennt verteilt wurde.**

**Beginn der Gültigkeit**

Die EN 61319-1 wurde am 1995-11-28 angenommen.

Die Änderung A11 wurde am 1998-10-01 angenommen.

**Nationales Vorwort**

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 61319-1/A11 : 1998-11.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Aufzeichnungstechnik sowie Audio-, Video- und audiovisuelle Geräte und Systeme“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

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.

Fortsetzung Seite 2 und 3  
und 25 Seiten EN

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

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.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60065 : 1998*)	EC 60065 : 1998	DIN EN 60065 : 1999	VDE 0860
EN 60130-9 : 1995 EN 60130-9/A2 : 1997	IEC 60130-9 : 1989 A1 : 1993 A2 : 1995	DIN EN 60130-9 : 1995-11 DIN EN 60130-9/A2 : 1998-01	–
HD 134.2 S2 : 1984	EC 60169-2 : 1965 A1 : 1982	DIN 45325-1 : 1987-02	–
EN 60169-24 : 1993	IEC 60169-24 : 1991	DIN EN 60169-24 : 1994-02	–
HD 483.11 S3 : 1993	EC 60268-11 : 1987 A1 : 1989 A2 : 1991	DIN IEC 60268-11 : 1995-07	–
– EN 61938 : 1997	IEC 60268-15 : 1996**) IEC 61938 : 1996	– DIN EN 61938 : 1997-07	–
–	IEC 60807-9 : 1993	–	–
–	IEC 60933-1 : 1988 A1 : 1992	–	–
EN 60933-4 : 1994	IEC 60933-4 : 1994	DIN EN 60933-4 : 1994-10	–
EN 60958 : 1990 EN 60958/A1 : 1994 EN 60958/A2 : 1995	IEC 60958 : 1989 A1 : 1993 A2 : 1995	DIN EN 60958 : 1991-05 DIN EN 60958/A1 : 1994-08 DIN EN 60958/A2 : 1996-10	–
EN 61030 : 1993	IEC 61030 : 1991 A1 : 1993	DIN EN 61030 : 1993-12	–
*) Nicht übereinstimmend			
**) Ersetzt durch IEC 61938 : 1996			

### Änderungen

Gegenüber der Ausgabe November 1996 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Anhang ZB (EN 61319-1/A11 : 1999) ergänzt.

### Frühere Ausgaben

DIN EN 61319-1: 1996-11

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Literaturhinweise

#### DIN 45325-1

Koaxiale Steckverbinder zum Anschluß von Rundfunk-Empfangsantennen – Unangepaßte koaxiale Steckverbinder; Identisch mit IEC 60169-2 : 1965 (Stand 1982)

#### DIN EN 60130-9

Steckverbinder für Frequenzen unter 3 MHz – Teil 9: Rundsteckverbinder für Rundfunk- und verwandte elektroakustische Geräte (IEC 60130-9 : 1989 + A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60130-9 : 1995

#### DIN EN 60130-9/A2

Steckverbinder für Frequenzen unter 3 MHz – Teil 9: Rundsteckverbinder für Rundfunk- und verwandte elektroakustische Geräte (IEC 60130-9 : 1989/A2 : 1995); Deutsche Fassung EN 60130-9 : 1995/A2 : 1997

#### DIN EN 60169-24

Hochfrequenz-Steckverbinder – Teil 24: Koaxiale Hochfrequenz-Steckverbinder mit Schraubkupplung, vorzugsweise für den Einsatz in 75-Ohm-Kabelverteilnetzen (Serie F) (IEC 60169-24 : 1991); Deutsche Fassung EN 60169-24 : 1993

#### DIN EN 60933-4

Audio-, Video- und audiovisuelle Anlagen – Verbindungen und Anpassungswerte – Teil 4: Steckverbinder und Geräteanschlußleitung für den digitalen Bus für Heimanwendungen (D2B) (IEC 60933-4 : 1994); Deutsche Fassung EN 60933-4 : 1994

#### DIN EN 60958

Digitalton-Schnittstelle (IEC 60958 : 1989); Deutsche Fassung EN 60958 : 1990

#### DIN EN 60958/A1

Digitalton-Schnittstelle – Änderung 1 (IEC 60958:1989/A1:1993); Deutsche Fassung EN 60958/A1:1994

#### DIN EN 60958/A2

Digitalton-Schnittstelle – Änderung 2 (IEC 60958 : 1989/A2 : 1995); Deutsche Fassung EN 60958 : 1990/A2 : 1995

#### DIN EN 61030

Audio-, Video- und audiovisuelle Anlagen – Digitaler Bus für Heimanwendungen (D2B) (IEC 61030 : 1991 + A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 61030 : 1993

#### DIN IEC 60268-11

Elektroakustische Geräte – Teil 11: Anwendung von Steckverbindern für die Verbindung von Teilen elektroakustischer Anlagen (IEC 60268-11 : 1987 + A1 : 1989 + A2 : 1991); Deutsche Fassung HD 483.11 S3 : 1993

#### DIN EN 61938

Audio-, Video- und audiovisuelle Anlagen – Zusammenschaltungen und Anpassungswerte – Empfohlene Anpassungswerte für analoge Signale (IEC 61938 : 1996); Deutsche Fassung EN 61938 : 1997

– Leerseite –

ICS 31.220.10; 33.060.30; 33.160.20

Deskriptoren: Rundfunkübertragung, Satellitenrundfunk, Fernseh Rundfunk, Rundfunkgerät, Rundfunkempfänger, Schnittstelle, Antennenverbindung, Verbindung von Geräten, Festlegungen

## **Deutsche Fassung**

### **Zusammenschaltungen von Satelliten-Empfangsgeräten**

Teil 1: Europa  
(Einschließlich Änderung A11 : 1999)  
(IEC 61319-1 : 1996)

Interconnections of satellite receiving equipment –  
Part 1: Europe (Includes Amendment A11 : 1999)  
(IEC 61319-1 : 1996)

Interconnexions des équipements de réception satellite –  
Partie 1: Europe (Inclut l'amendement A11 : 1999)  
(CEI 61319-1 : 1996)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-11-28 angenommen. Die Änderung A11 modifiziert die Europäische Norm EN 61319-1 : 1996; sie wurde von CENELEC am 1998-10-01 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, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik 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 84/420/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61319-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 84 „Equipment and systems in the field of audio, video and audiovisual engineering“<sup>\*)</sup>, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-11-28 als EN 61319-1 angenommen.

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): 1996-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-09-01

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 informativ.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61319-1 : 1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

## Vorwort zu EN 61319-1/A11 : 1999

Diese Ergänzung der Europäischen Norm 61319-1 : 1996 wurde erarbeitet von CENELEC, Technisches Komitee TC 206, Rundfunk-Empfangseinrichtungen.

Der Text des Entwurfs wurde in das Einstufige Annahmeverfahren (UAP) zur Annahme als eine Änderung der Europäischen Norm eingegeben und von CENELEC als Änderung A11 zur EN 61319-1 : 1995 am 1998-10-01 angenommen.

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): 1999-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1999-10-01

In dieser Norm ist Anhang ZB, der von CENELEC hinzugefügt wurde, normativ.

Die DiSEqC-Spezifikation, auf die sich dieser Normentwurf bezieht, ist ein offener Standard. Aus diesen Gründen ist keine Lizenz erforderlich, oder eine Lizenzgebühr an den Inhaber der Rechte EUTELSAT für deren Anwendung zu entrichten.

DiSEqC ist ein Warenzeichen von EUTELSAT.

Die Bedingungen für die Nutzung des Warenzeichens und des DiSEqC-Logos können von EUTELSAT bezogen werden.

<sup>\*)</sup> Nationale Anmerkung: Das TC 48 wurde umbenannt in SC 100C „Audio, video and multimedia subsystems and equipment“ des IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“.

## Inhalt

	Seite		Seite
<b>Vorwort</b> . . . . .	2	6.3.1 Rundsteckverbinder . . . . .	8
<b>Anerkennungsnotiz</b> . . . . .	2	6.3.2 Der digitale Bus für Heimanwendung (D2B) . . . . .	10
<b>Vorwort zu EN 61319-1/A11 : 1999</b> . . . . .	2	<b>7 Anforderungen an die Schnittstelle für Satelliten-Empfänger und externe Decoder, Descrambler und Zugriffsberechtigungssysteme</b> . . . . .	10
<b>Einführung</b> . . . . .	3	<b>8 Anforderungen an die Schnittstelle für Empfänger für Digitalen Satelliten-Tonrundfunk (DSR)</b> . . . . .	11
<b>1 Anwendungsbereich</b> . . . . .	4	8.1 Anordnung der Empfangsgeräte . . . . .	11
<b>2 Normative Verweisungen</b> . . . . .	5	8.1.1 Direkter Empfang von ausschließlich Tonrundfunk . . . . .	11
<b>3 Erläuterungen zu Benennungen und Abkürzungen</b> . . . . .	5	8.1.2 Direkter Empfang von Ton- und Fernsehrundfunk . . . . .	11
3.1 DSR . . . . .	5	8.1.3 Kabel-Empfang . . . . .	11
3.2 Vertikale (V) Polarisation . . . . .	5	8.2 Audiofrequente Ausgänge der DSR-Empfänger . . . . .	11
3.3 Horizontale (H) Polarisation . . . . .	5	<b>Anhang A</b> (informativ) Verbindungen zwischen einem Satelliten-Empfänger und einem Decoder . . . . .	13
3.4 Linksdrehende (L) Polarisation . . . . .	5	<b>Anhang ZA</b> (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen . . . . .	14
3.5 Rechtsdrehende (R) Polarisation . . . . .	5	<b>Anhang ZB</b> (normativ) Kommunikation zwischen Satelliten-Empfänger und Peripheriegeräten über den „Digitalen Satellitengeräte-Steuer-Bus“ (DiSEqC) . . . . .	15
3.6 TTL-Pegel . . . . .	5	<b>Einleitung</b> . . . . .	15
3.7 TTL-Last . . . . .	5	ZB.1 Anwendungsbereich . . . . .	15
3.8 HCMOS-Last . . . . .	5	ZB.2 Normative Verweisungen . . . . .	16
3.9 Programmposition . . . . .	5	ZB.3 Grundprinzip des erweiterten Steuersignal-Übertragungsverfahrens . . . . .	16
3.10 LNB . . . . .	5	ZB.4 Typische Anwendungen . . . . .	17
3.11 Polarizer . . . . .	5	ZB.5 Kombination von konventionellen und neuen Steuersignal-Nachrichten . . . . .	19
3.12 Polarisations-Umschalter . . . . .	5	ZB.6 Einfaches Tonburst-Steuersignal . . . . .	20
3.13 Stellvorrichtung . . . . .	5	ZB.7 Verfahren der Datenbit-Signalübertragung . . . . .	20
<b>4 Anforderungen an die Schnittstelle zum Polarizer und Polarisations-Umschalter</b> . . . . .	6	ZB.8 Struktur einer DiSEqC-Nachricht . . . . .	21
4.1 Mechanische Polarizer (wahlweise) . . . . .	6	ZB.9 Kaskadierte DiSEqC-Baueinheiten . . . . .	22
4.2 Magnetische Polarizer (die den Faraday-Effekt ausnützen) . . . . .	6	ZB.10 Handhabung der Stromversorgung . . . . .	22
4.2.1 Polarizer für zwei orthogonale Polarisierungen . . . . .	6	ZB.11 Rücksetzen beim Einschalten der Stromversorgung . . . . .	22
4.2.2 Polarizer für vier Polarisierungen . . . . .	6	ZB.12 Rücksetzen, wenn Empfänger mit Durchschleifung benutzt werden . . . . .	22
4.3 Polarisations-Umschalter . . . . .	6	ZB.13 Anstiegszeit der Gleichspannung und Einschwingzeit . . . . .	23
<b>5 Anforderungen an die Schnittstelle zum Blockumsetzer mit niedrigem Rauschanteil (LNB)</b> . . . . .	6	ZB.14 Zeitliche Reihenfolgen für DiSEqC-Nachrichten . . . . .	23
5.1 Widerstandskennwert des Ausganges bei der ersten Zwischenfrequenz . . . . .	6	ZB.15 Frequenzzuordnung der lokalen Oszillatoren . . . . .	24
5.2 Schnittstelle zwischen dem Blockumsetzer (Außeneinheit) und dem Satelliten-Empfänger (Inneneinheit), 1. Möglichkeit: Ein ZF-Eingangssignal und ein Steuersignal mit zwei Zuständen . . . . .	6	ZB.16 Eigenschaften der Steuersignal-Gleichspannung . . . . .	24
5.2.1 Blockumsetzer für ein Band . . . . .	6	ZB.17 Eigenschaften des 22-kHz-Steuersignaltone . . . . .	24
5.2.2 Blockumsetzer für zwei Bänder . . . . .	6	ZB.18 Übertragung des 22-kHz-Tones . . . . .	25
5.2.3 Verbindungen des Blockumsetzers für zwei Bänder mit dem Polarisations-Umschalter . . . . .	7	ZB.19 IPR, Warenzeichen und Logo . . . . .	25
5.3 Schnittstelle zwischen dem Blockumsetzer (Außeneinheit) und dem Satelliten-Empfänger (Inneneinheit), 2. Möglichkeit: Zwei ZF-Eingangssignale und internes Steuersignal mit zwei Zuständen . . . . .	7		
5.4 Steckverbinder . . . . .	8		
<b>6 Anforderungen an die Schnittstelle, um zwischen verschiedenen Antennen oder Antennenausrichtungen umschalten zu können</b> . . . . .	8		
6.1 Elektrische Anpaßwerte für die Versorgung des Stellmotors . . . . .	8		
6.2 Elektrische Anpaßwerte für den Sensor zur Antennenausrichtung . . . . .	8		
6.3 Schnittstelle zwischen der Steuereinheit zur Ausrichtung der Antenne und dem Satelliten-Empfänger . . . . .	8		

## Einführung

Informative Normen zur Verbindung von Satelliten-Empfangsgeräten gibt es in Europa, Nordamerika und Japan, wobei diese so unterschiedlich sind, daß es nicht möglich wäre, sie auf eine gemeinsame IEC-Norm zu bringen. Deshalb hat es sich als notwendig erwiesen, drei Normen herauszubringen:

- IEC 61319-1 Zusammenschaltung von Satelliten-Empfangsgeräten – Teil 1: Europa
- IEC 61319-2 Zusammenschaltung von Satelliten-Empfangsgeräten – Teil 2: Japan
- IEC 61319-3 Zusammenschaltung von Satelliten-Empfangsgeräten – Teil 3: Nordamerika

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61319 behandelt die Normung von Verbindungen und Signalpegeln für Satelliten-Empfängergeräte für Individual-Fernseh- und Tonrundfunkempfang im 10,70- bis 12,75-GHz-Band.

Das Blockschaltbild nach Bild 1 erläutert beispielhaft an einer System-Anordnung, welche Schnittstellen in den folgenden Abschnitten dieser Norm betroffen sind.

Die Schnittstellen zwischen dem Polarizer und dem Satelliten-Empfänger sind festgelegt im Abschnitt 4.

Die Schnittstelle zwischen dem LNB und dem Satelliten-Empfänger ist im Abschnitt 5 festgelegt.

Die Schnittstellen zur Steuerung der Antennenausrichtung sind in Abschnitt 6 beschrieben.

Die Schnittstellen zwischen dem Satelliten-Empfänger und dem externen Descrambler sowie den Zugriffsberechtigungssystemen finden sich in Abschnitt 7 wieder.

Die Schnittstellen für das DSR sind in Abschnitt 8 beschrieben.

Außerhalb des Anwendungsbereiches dieser Norm liegen Aspekte der Sicherheit.

Um Erzeugnisse in Übereinstimmung mit zugehörigen Vorschriften zu bringen, sollten entsprechende Vorkehrungen getroffen werden.

Dieser Teil von IEC 61319 ist hauptsächlich auf Europa anzuwenden.

Ein Verfahren zur Kommunikation zwischen Satelliten-Empfänger und Peripheriegeräten ist im Anhang ZB enthalten.

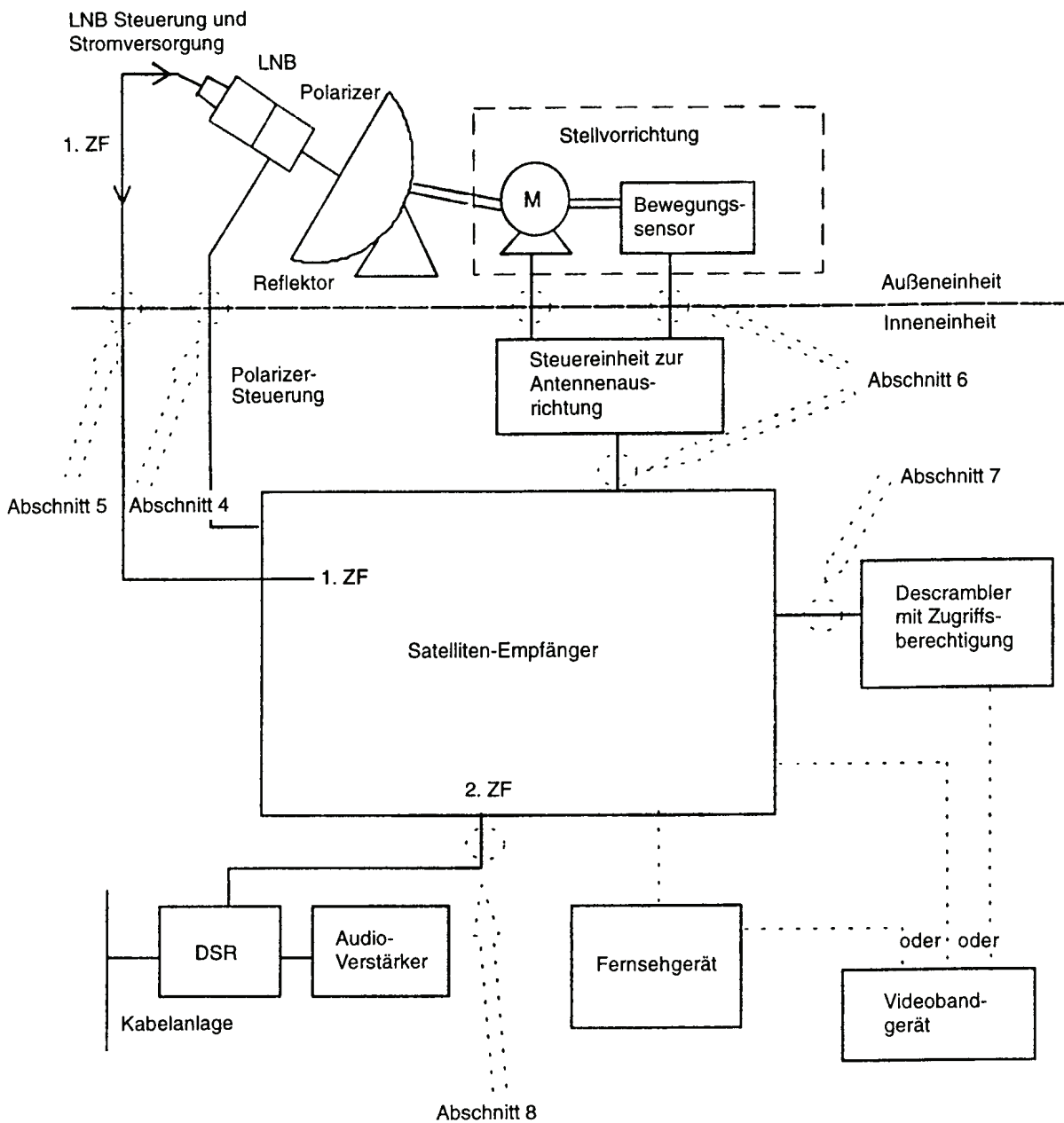


Bild 1: Blockschaltbild einer typischen Anlage



## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61319 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 61319 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60065

Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use  
Amendment 3 (1992)

IEC 60130-9 : 1989

Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment  
Amendment 1 (1993)

IEC 60169-2 : 1965

Radio-frequency connectors – Part 2: Coaxial unmatched connector  
Amendment 1 (1982)

IEC 60169-24 : 1991

Radio-frequency connectors – Part 24: Radio-frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohm cable distribution systems (Type F)

IEC 60268-11 : 1987

Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system equipment  
Amendment 2 (1991)

IEC 60268-15 : 1987

Sound system equipment – Part 15: Preferred matching values for the interconnection of sound system components\*)  
Amendment 3 (1991)

IEC 60807-9 : 1993

Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Detail specification for a range of peritelevision connectors

IEC 60933-1 : 1988

Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Part 1: 21-pin connector for video systems – Application No. 1  
Amendment 1 (1992)

IEC 60933-4 : 1994

Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Part 4: Connector and cordset for domestic digital bus (D2B)

IEC 60958 : 1989

Digital audio interface  
Amendment 1 (1993)

IEC 61030 : 1991

Audio, video and audiovisual systems – Domestic Digital Bus (D2B)  
Amendment 1 (1993)

## 3 Erläuterungen zu Benennungen und Abkürzungen

Zum Zweck dieses Teils von IEC 61319 werden die folgenden speziellen Benennungen und Abkürzungen verwendet:

### 3.1 DSR

Digitaler Satelliten-Tonrundfunk

### 3.2 Vertikale (V) Polarisation

Eine elektromagnetische Welle mit vertikal gerichtetem Vektor des elektrischen Feldes.

### 3.3 Horizontale (H) Polarisation

Wie in 3.2, aber mit horizontal gerichtetem Vektor.

### 3.4 Linksdrehende (L) Polarisation

Eine sich fortbewegende elektromagnetische Welle, bei der der Vektor des übertragenen elektrischen Feldes der Linie einer linksgängigen Schraube, von Sicht des Senders in Richtung Ausbreitung, folgt.

### 3.5 Rechtsdrehende (R) Polarisation

Wie in 3.4, aber mit einem Vektor, der der Linie einer rechtsgängigen Schraube folgt.

### 3.6 TTL-Pegel

Die Spannungen für logisch 0 und logisch 1 bei logischen integrierten TTL-Schaltungen der Serie 74. Logisch 0 entspricht 0 V bis +0,4 V und logisch 1 entspricht +2,4 V bis +5,0 V.

### 3.7 TTL-Last

Die Lastimpedanz, die im ungünstigsten Fall durch einen Eingang einer logischen integrierten Schaltung der Serie 74 entsteht.

### 3.8 HCMOS-Last

Die Lastimpedanz, die im ungünstigsten Fall durch einen Eingang einer logischen integrierten Schaltung der Serie 74HC entsteht.

### 3.9 Programmposition

Sie ist die Stellung eines Bedienungselementes (üblicherweise einer Drucktaste) am Empfänger oder an der Fernbedienungseinheit, durch die der Benutzer einen vorprogrammierten Übertragungskanal für eine gewünschte Sendung auswählt und dem ein nichtflüchtiger Speicher zugeordnet ist, in dem die Daten für eine optimale Einstellung des Empfängers und oft auch der für diese Sendung angeschlossenen Geräte gespeichert sind.

### 3.10 LNB

Blockumsetzer mit niedrigem Rauschanteil („Blockkonverter“).

### 3.11 Polarizer

Eine Mikrowellenschaltung, die einen Typ von Polarisierung selektiert.

### 3.12 Polarisations-Umschalter

Ein Polarizer, der verschiedene Arten von Polarisierungen wahlweise selektieren kann.

### 3.13 Stellvorrichtung

Eine mechanische Anlage, die die Ausrichtung der Antenne vornimmt.

\*) Nationale Fußnote: Ersetzt durch IEC 61938 : 1996, Audio, video and audiovisual system – Interconnections and matching values of analogue signals

## 4 Anforderungen an die Schnittstelle zum Polarizer und Polarisations-Umschalter

### 4.1 Mechanische Polarizer (wahlweise)

Es müssen drei Anschlüsse als Ausgänge mit den entsprechenden Signalen vorgesehen sein:

- 1) Gemeinsamer Bezug (Erde): 0 V
- 2) Spannung: 5,0 V ( $\pm 10\%$ )  
Laststrom: 0,2 A Dauerstrom  
0,5 A maximal 1 s
- 3) Das Steuersignal ist ein in der Impulsbreite modulierte Signal mit den folgenden Eigenschaften:  
Spannungen: TTL-Pegel (siehe 3.6)  
Impuls-Wiederholungsrate: 17 ms bis 21 ms  
Impulsdauer: 0,8 ms bis 2,2 ms  
Impulspolarität: positiver Impuls

Der Hohlleiter muß über einen Auslenkungswinkel von  $135^\circ$  ohne mechanische Blockierung drehbar sein können.

ANMERKUNG: Bei Polarizern für die vier Polarisationsarten V, H, R und L wird ein Mindestdrehwinkel von  $135^\circ$  benötigt. Typischerweise wird die Antennensonde hinter einem Teflonstreifen in einem runden Hohlleiter angeordnet. Der Teflonstreifen sollte parallel zu der Richtung H gerichtet sein, so daß eine Zuordnung zwischen Drehwinkel und Polarisationsart folgendermaßen besteht:

$$H = 0^\circ, R = 45^\circ, V = 90^\circ, L = 135^\circ$$

Andere Drehwinkel können durch lineare Interpolation aus den angegebenen Werten ermittelt werden.

Eine Impulsdauer im Bereich von  $d = 0,8$  ms bis 1,2 ms muß einer horizontalen (H) Polarisation entsprechen.

Eine Impulsdauer im Bereich von  $d = 1,6$  ms bis 2,2 ms muß einer vertikalen (V) Polarisation entsprechen.

ANMERKUNG: Diese Spielräume berücksichtigen mechanische Abweichungen im Polarizer und am Antennenaufbau.

Wenn der Impuls digital erzeugt wird, muß eine Änderung der Impulsdauer, die erforderlich ist um eine  $135^\circ$ -Drehung zu bewirken, eine Auflösung von mindestens  $1/128$  der Maximaldauer des Impulses besitzen.

Die Steuerimpulsfolge kann kontinuierlich oder aber auch nur während der Änderungsbefehle aktiv sein. Für den letzteren Fall ist es grundlegend wichtig, daß die +5-V-Leitung dann in den aktiven Zustand geht (und deaktiviert wird), wenn der Impuls schon (oder noch) vorhanden ist. Die Gesamtdauer der aktiven Impulsfolge muß mindestens 1,5 s betragen.

### 4.2 Magnetische Polarizer (die den Faraday-Effekt ausnützen)

Um eine konstante magnetische Feldstärke über einen weiten Temperaturbereich sicherzustellen, wird eine symmetrische Konstantstrom-Versorgung bevorzugt.

#### 4.2.1 Polarizer für zwei orthogonale Polarisationen

Die Konstantstrom-Versorgung muß mindestens den Bereich von +50 mA bis -50 mA abdecken können und muß fähig sein, einen Strom von 50 mA in einen Lastwiderstand von  $100 \Omega$  einzuspeisen.

#### 4.2.2 Polarizer für vier Polarisationen

Die Konstantstrom-Versorgung muß mindestens den Bereich von +100 mA bis -50 mA abdecken können und muß fähig sein, einen Strom von 100 mA und -50 mA in einen Lastwiderstand von  $100 \Omega$  einzuspeisen.

Um die beachtlichen Unterschiede der Empfindlichkeit der verschiedenen Polarizertypen ausgleichen zu können (Drehwinkel bei einem gegebenen Strom), wird bei digitaler Steuerung des Stroms eine Auflösung von mindestens  $1/256$  des maximalen Drehwinkels empfohlen.

Die obengenannten Anforderungen beruhen auf einer maximalen Polarizer-Empfindlichkeit von  $45^\circ$  Drehung bei einem Strom von 25 mA. Aufgrund der Schwankung der Empfindlichkeit mit der Trägerfrequenz bei manchen Polarizertypen wird empfohlen, den individuellen Wert des Stroms für jede Programmposition im Speicher des Empfängers zu speichern.

### 4.3 Polarisations-Umschalter

Bei preisgünstigen Satelliten-Empfangseinheiten, die nur ein Mikrowellenband verwenden, ist es ziemlich weit verbreitet, den LNB mit einer Einheit zum Umschalten zwischen den Polarisierungen H und V zu kombinieren. In diesem Fall wird der H/V-Status auf die gleiche Art gesteuert wie der Bandschalter bei LNBs für zwei Bänder:

11,5 V bis 14,0 V entspricht vertikal oder rechtsdrehend zirkular;

16,0 V bis 19,0 V entspricht horizontal oder linksdrehend zirkular.

Die obengenannten Werte gelten für den Eingang des LNB oder Polarisations-Umschalters. (Einzelheiten siehe 5.2.2 und 5.3)

Bei Anwendung einer Spannung zwischen 14,0 V und 16,0 V bleibt es unbestimmt, ob das Signal vertikal/rechtsdrehend zirkular oder horizontal/linksdrehend zirkular polarisiert ist, jedoch muß eines von beiden vorhanden sein.

## 5 Anforderungen an die Schnittstelle zum Blockumsetzer mit niedrigem Rauschanteil (LNB)

### 5.1 Widerstandskennwert des Ausganges bei der ersten Zwischenfrequenz

Der Ausgangswiderstand muß  $75 \Omega$  betragen.

### 5.2 Schnittstelle zwischen dem Blockumsetzer (Außeneinheit) und dem Satelliten-Empfänger (Inneneinheit), 1. Möglichkeit: Ein ZF-Eingangssignal und ein Steuersignal mit zwei Zuständen

#### 5.2.1 Blockumsetzer für ein Band

Die Versorgungsspannung muß an den Innenleiter, der auch das ZF-Ausgangssignal trägt, des Koaxialkabels angelegt werden.

Bereich der Versorgungsspannung: von +11,5 V bis +19 V  
Versorgungsstrom: maximal 300 mA

#### 5.2.2 Blockumsetzer für zwei Bänder

Zum Steuern der Bandumschaltung von Blockumsetzern für zwei Bänder muß die an den Innenleiter des ZF-Ausgangs angelegte Spannung benutzt werden. Zu diesem Zweck muß der LNB die folgenden Versorgungsspannungen über das ZF-Koaxialkabel erhalten:

11,5 V bis 14,0 V für das untere Mikrowellenband

16,0 V bis 19,0 V für das obere Mikrowellenband

Die Ausgangsspannung des Satelliten-Empfängers muß innerhalb folgender Grenzen liegen:

12,5 V bis 14,0 V für das untere Mikrowellenband

17,0 V bis 19,0 V für das obere Mikrowellenband

Der maximale Strom des Blockumsetzers für zwei Bänder oder zwei Polarisierungen darf 300 mA nicht übersteigen.

ANMERKUNG: Durch Zulassen eines kleineren Bereiches für die Ausgangsspannung des Empfängers wird der Spannungsabfall von 0 V bis 1 V im Versorgungskabel zwischen Empfänger und LNB berücksichtigt. Dieser maximale Spannungsabfall kann durch die Verwendung von Koaxialkabel mit ausreichend niedrigem

Widerstand des Innenleiters erreicht werden. Bei Strömen kleiner als 300 mA, sollte der Widerstand des Innenleiters des installierten Kabels 3 Ω nicht übersteigen.

### 5.2.3 Verbindungen des Blockumsetzers für zwei Bänder mit dem Polarisations-Umschalter

Für diesen Fall muß die Steuerung des Polarisations-Umschalters in Übereinstimmung mit 4.3 erfolgen. Um die Selektion eines Mikrowellenbandes zu steuern, muß ein zusätzliches niederfrequentes Signal auf den Innenleiter des Koaxialkabels gegeben werden. Das Vorhandensein dieses Signals deutet dann auf die Auswahl des oberen Mikrowellenbandes hin.

Das Signal muß eine Form entsprechend Bild 2 besitzen:

- Tastung  $50\% \pm 10\%$
- Wiederholfrequenz  $22\text{ kHz} \pm 4\text{ kHz}$
- Amplitude  $0,650\text{ V} \pm 0,25\text{ V}$

- Der Ausgangswiderstand des 22-kHz-Generators muß kleiner als oder gleich  $50\ \Omega$  sein.
- Der Lastwiderstand auf der Umsetzerseite muß größer als  $500\ \Omega$  sein.

Der Ausgang des Empfängers muß gegen Kurzschluß geschützt sein.

### 5.3 Schnittstelle zwischen dem Blockumsetzer (Außeneinheit) und dem Satelliten-Empfänger (Inneneinheit), 2. Möglichkeit: Zwei ZF-Eingangssignale und internes Steuersignal mit zwei Zuständen

Diese Schnittstelle kann zum einen dazu benutzt werden, parallel zwei Polarisationen von einem Reflektor, oder zum anderen, zwei Signale von zwei Reflektoren einzuspeisen.

Die Anordnung für zwei Eingänge ist in Bild 3 beispielhaft gezeigt.

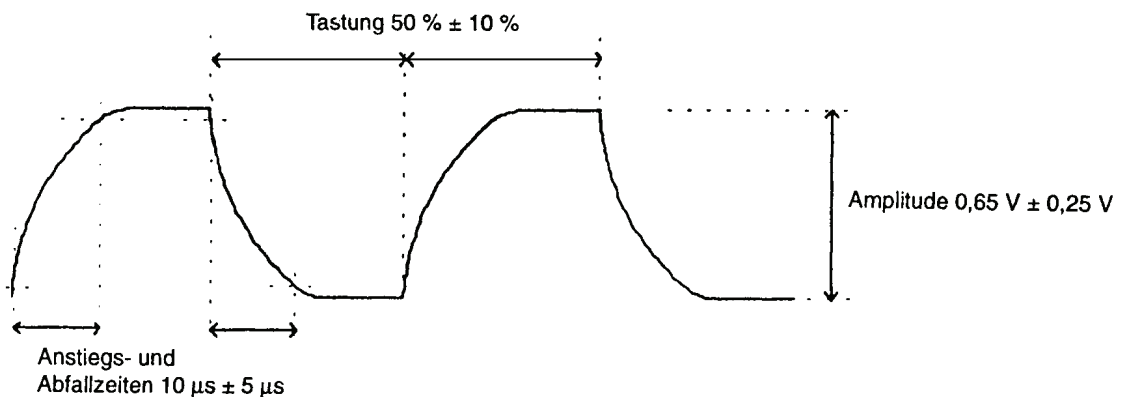


Bild 2: Der Versorgungsspannung aufgelagertes Steuersignal für den Polarisations-Umschalter, der mit Blockumsetzer für zwei Bänder verbunden ist

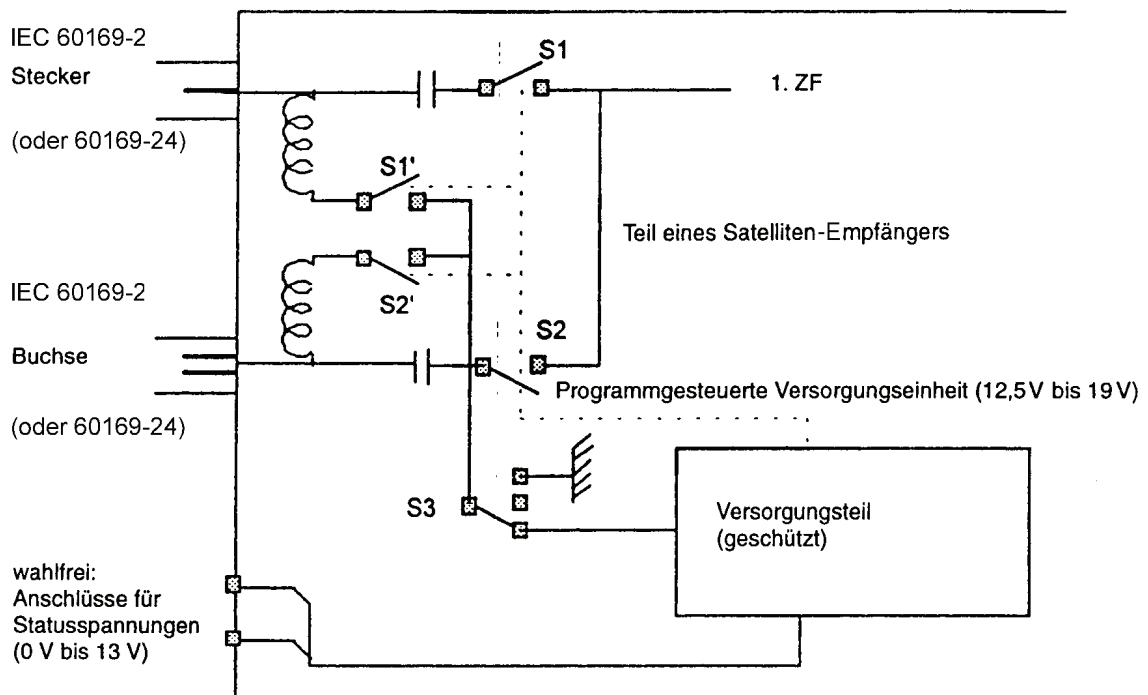


Bild 3: Schnittstelle Multischalter bei erster ZF zum Empfängereingang (dieser Schaltungsaufbau gilt als Beispiel)

Zum Umschalten zwischen zwei Polarisierungen besitzt die Eingangsschaltung zwei Schalter S1 und S2. Die Hilfschalter S1' und S2' werden gleichzeitig aktiviert und gewährleisten, daß die Versorgungsspannung dem LNB nur an dem gewählten Eingang zugeführt wird. Die Versorgungsspannung muß 5.2.2 entsprechen und muß einen Strom von 300 mA bei vollem Schutz vor Kurzschluß liefern.

ANMERKUNG: Die in Bild 3 gezeigte Schaltung mit zwei Eingängen kann auch zum Umschalten zwischen zwei verschiedenen Antennen benutzt werden.

Um in Gemeinschafts-Antennenanlagen die Verteilung im Frequenzband der ersten ZF zu ermöglichen, sollte im Empfänger der LNB-Versorgungspfad aufgetrennt werden können (S3).

Für zusätzliche Flexibilität sollten Anschlüsse für Statusspannungen vorgesehen sein, wodurch in umfassenderen Anlagen der Status der Ausgänge für jede Programmposition individuell programmierbar ist. Der Status des Ausgangs kann alternativ mit Polarisation, Eingangswahl oder Programmgruppen verknüpft werden.

Bevorzugte Werte für Statusspannungen:

niedrig: 0 V bis 0,5 V

hoch: 9 V bis 13 V

Maximaler Laststrom: 0,2 A

#### 5.4 Steckverbinder

Der Steckverbinder des ZF-Ausgangs des Blockumsetzers, der auch dazu benutzt wird, die Stromversorgung für den Blockumsetzer sicherzustellen, muß IEC 60169-24 entsprechen („F“-Steckverbinder).

Wahlweise gibt es zwei Möglichkeiten für den empfängerseitigen Steckverbinder.

- Die Steckverbinder am Empfängereingang müssen IEC 60169-2 entsprechen. Der Steckverbinder für die Polarisation V oder R muß mit Kontaktstiften, der Steckverbinder für die Polarisation H oder L mit Kontaktbuchsen ausgestattet sein.
- Der Eingangssteckverbinder am Empfänger muß IEC 60169-24 entsprechen („F“-Steckverbinder). Der Steckverbinder für die V- oder R-Polarisation muß durch eine andere Farbe als diejenige des Steckverbinders für die H- oder L-Polarisation gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG: Ein Vorschlag für einen Steckverbinder ähnlich zu IEC 60169-2 mit engeren mechanischen Grenzabweichungen zur Verbesserung der hochfrequenten Eigenschaften ist in Beratung.

Die Leitungen zwischen LNB und Empfängereingang müssen unter Berücksichtigung der Einfügungsdämpfung bei der höchsten Zwischenfrequenz des Systems ausgewählt werden. Der Wellenwiderstand muß 75  $\Omega$  betragen. Um den Abfall der Steuerspannung in der Leitung auf maximal 1 V zu begrenzen, sollte der Widerstand des Innenleiters der installierten Leitung 3  $\Omega$  nicht übersteigen.

## 6 Anforderungen an die Schnittstelle, um zwischen verschiedenen Antennen oder Antennenausrichtungen umschalten zu können

Wo zwei oder mehr Antennen benötigt werden, um von Satelliten in verschiedenen Orbitpositionen zu empfangen, muß die Wahl des Empfängereinganges von der Wahl der Polarisation getrennt werden. Alternativ kann eine motorgestellte Antenne („Reflektor-Ausrichter“) verwendet werden. Wenn die motorgestellte Antenne eine externe Stromversorgung und Steuereinheit für den Stellmotor hat, muß diese Einheit durch den Satelliten-Empfänger über den

erforderlichen Wechsel der Antennenausrichtung informiert werden. Um Ausrichtungsfehler zu vermeiden, ist ein geschlossenes Regelsystem unentbehrlich. Das Steuermodul sollte während der Bewegung Positionsdaten, üblicherweise in Form von Impulsen, als Rückkopplung an den Empfänger liefern. Die Daten der erforderlichen Antennenausrichtung werden üblicherweise in dem jeder Programmposition zugeordneten Speicher festgehalten. Zwei mögliche Anordnungen sind in den Bildern 4 und 7 dargestellt, um den Anwendungsbereich der folgenden Abschnitte zu verdeutlichen.

### 6.1 Elektrische Anpaßwerte für die Versorgung des Stellmotors

Die elektrischen Anpaßwerte für den Stellmotor sehen folgendermaßen aus:

- Arbeitsspannung: 30 V  $\pm$  10 %
- maximale Spannung (in Übereinstimmung mit IEC 60065): 34 V
- maximaler, während des Schwenkens erforderlicher Strom: 2 A (3 A über die Dauer von 500 ms)

### 6.2 Elektrische Anpaßwerte für den Sensor zur Antennenausrichtung

Zwischen dem Sensor zur Ausrichtung der Antenne (Außeneinheit) und der Steuereinheit zur Ausrichtung der Antenne (Inneneinheit) ist eine Verbindung erforderlich.

Es wird nahegelegt, Positions-Rückkopplungsimpulse des Ausrichtungssensors zu benutzen.

Gebräuchlich sind zwei Systeme.

- Ein abgeschirmtes Zwillingskabel für die Übertragung der Positions-Rückkopplungsimpulse (symmetrisch), die vom Sensor zur Steuereinheit für die Ausrichtung der Antenne übertragen werden (siehe Bild 5 a).
- Ein dreipoliges Kabel; es dient dazu, die Impulse (asymmetrisch) zur Steuereinheit für die Ausrichtung der Antenne zu übertragen, ebenso wie dazu, den Sensor mit Niederspannung zu versorgen (siehe Bild 5 b).

Für beide Fälle sind drei Anschlüsse erforderlich.

Die Anpaßwerte sind folgende:

- Stromversorgung 5 V, maximal 50 mA;
- asymmetrische Impulse: Spannungen mit TTL-Pegel;
- symmetrische Impulse: ist noch festzulegen.

### 6.3 Schnittstelle zwischen der Steuereinheit zur Ausrichtung der Antenne und dem Satelliten-Empfänger

Es gibt zwei Wahlmöglichkeiten bei dieser Schnittstelle: Zum einen die Benutzung eines 7-poligen Rundsteckverbinders (siehe 6.3.1) und zum anderen die Ausnutzung des digitalen Busses für Heimanwendung (siehe 6.3.2).

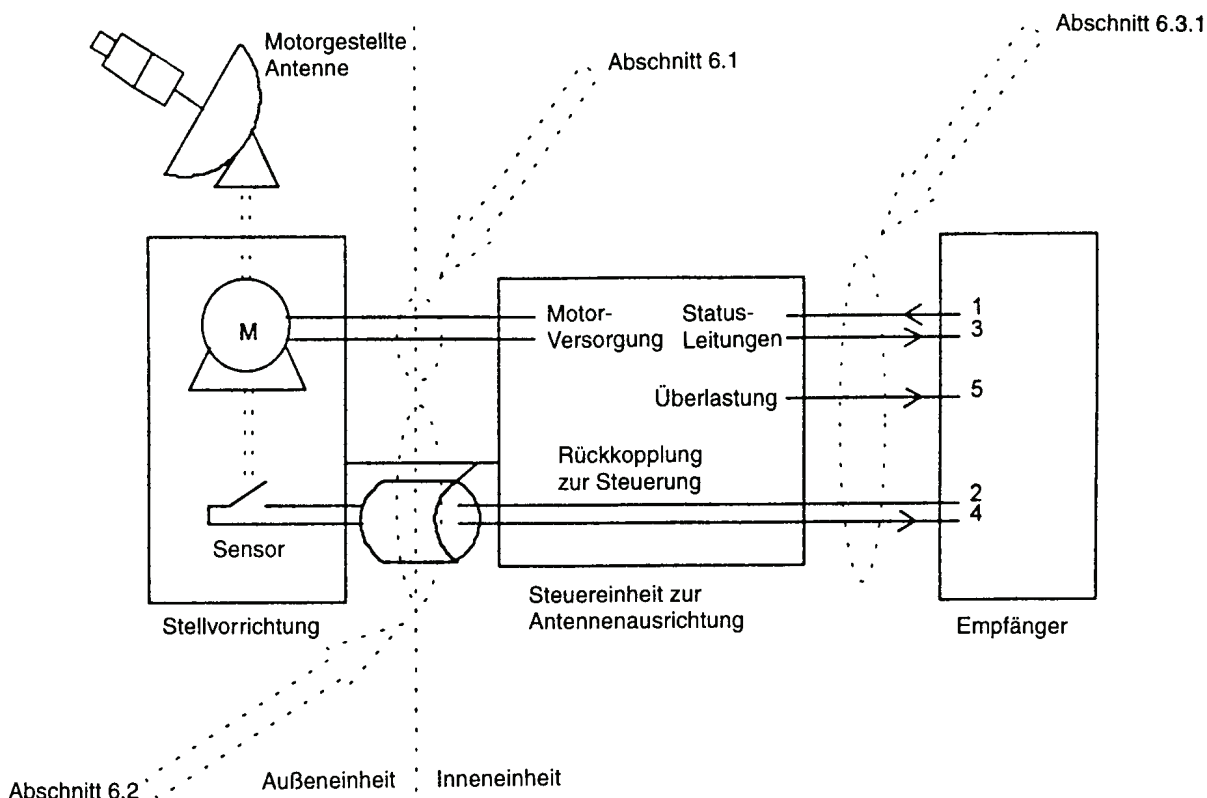
#### 6.3.1 Rundsteckverbinder

Durch die Zeichnung in Bild 4 wird die Anordnung bereits gezeigt.

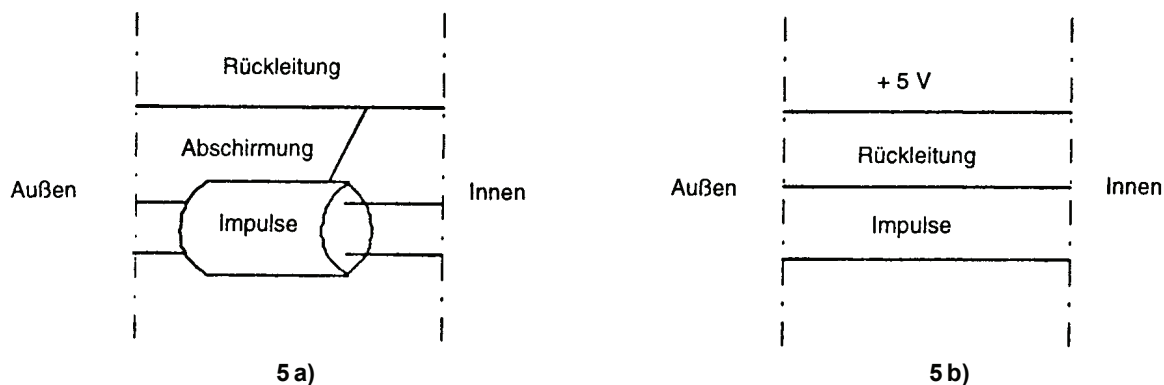
Ein 7-poliger Rundsteckverbinder, der durch 130-9 IEC-11 festgelegt ist, liefert zwei logische Ausgangssignale vom Empfänger zur Steuereinheit für die Ausrichtung der Antenne, um die Antenne nach rechts oder links zu drehen oder in der Ausrichtung zu lassen. Der Steckverbinder empfängt auch die Positions-Rückkopplungsimpulse von der Stellvorrichtung über die Leistungs- und Steuereinheit zur Überwachung des Schwenkens durch den Empfänger. Wenn der Strom des Stellmotors durch Hindernisse in der Antennenbewegung oder durch einen mechanischen Fehler ansteigt, wird zusätzlich ein Überlastungs-Warnsignal an den Empfänger geliefert.

ANMERKUNG: 130-9 IEC-10 legt den Anschluß am Kabel, 130-9 IEC-11 den Anschluß am Gehäuse dieses Steckverbinders fest.

Für die Kontaktbezeichnungen siehe Bild 6.



**Bild 4: Beispiel einer Systemanordnung mit motorgestellter Antenne**



**Bild 5: Schnittstelle zum Sensor zur Ausrichtung der Antenne**

Anschlußbelegung	Typbezeichnung
	130-9 IEC-11

**Bild 6: Anschlußbelegung von Steckverbinder der Steuerungs-Schnittstelle bei Benutzung eines Rundsteckverbinders**



- Kontakt 1: Steuersignal (siehe Wahrheitstabelle unten)
- Kontakt 2: Logik-Rückleitung (siehe Anmerkung 1)
- Kontakt 3: Steuersignal (siehe Wahrheitstabelle unten)
- Kontakt 4: Impulse der Positions-Rückkopplung von der Stellvorrichtung (TTL-Pegel siehe 3.6 oder HCMOS-Last siehe 3.8)
- Kontakt 5: Überlastungs-Warnsignal (TTL „high“ zeigt Überlastbedingung an) (HCMOS-Last) (siehe Anmerkung 2)
- Kontakt 6: Reserviert
- Kontakt 7: Reserviert

ANMERKUNG 1: Anstatt „Erde“ zu benutzen, wird eine logische Rückleitung bevorzugt, weil Antennen-„Erde“ und Empfänger-„Erde“ mit großer Wahrscheinlichkeit auf verschiedenem Potential liegen.

ANMERKUNG 2: Bestimmte vorhandene Systeme benutzen Kontakt 5 für andere Zwecke.

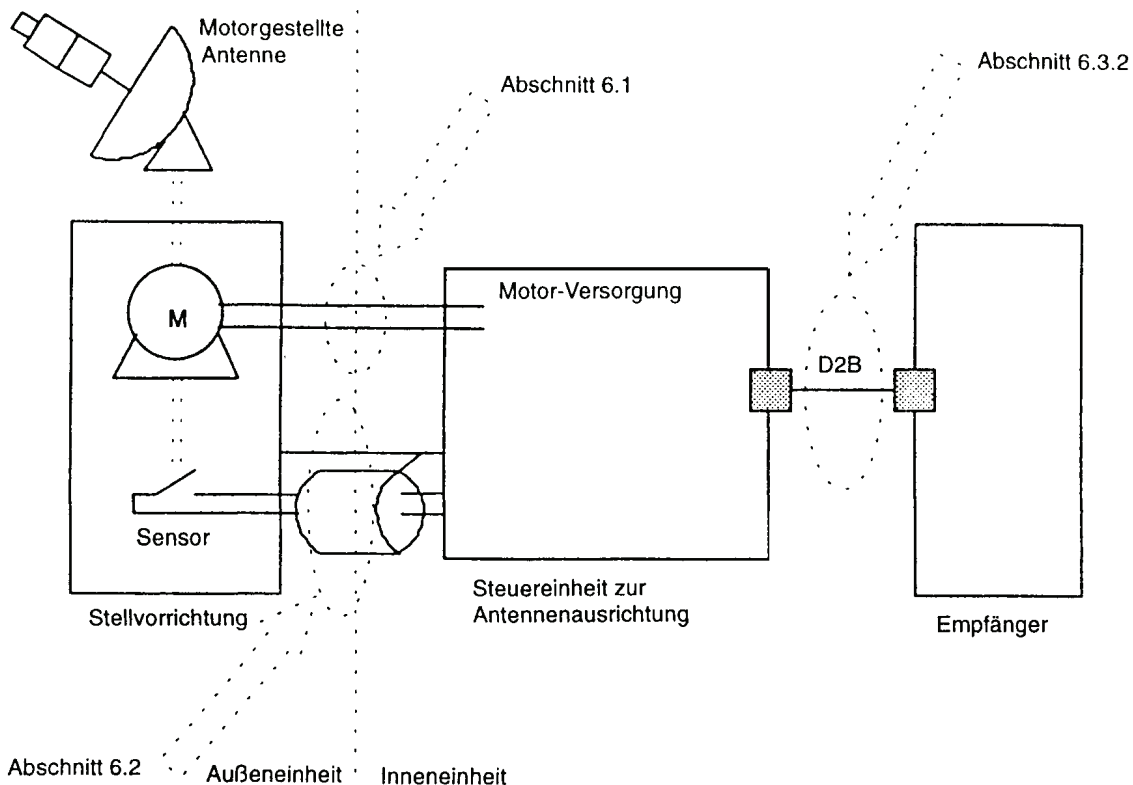
ANMERKUNG 3: Die Kontakte 1 und 3 werden intern über Widerstände auf +5 V hochgezogen und sind mit „open-collector“-Transistoren verbunden. Durch Kurzschließen mit der Logik-Rückleitung können sie auf logisch 0 gebracht werden (zur Prüfung oder bei der Installation). Die logischen Pegel sind TTL, und es wird eine TTL-Last gespeist.

**Logische Steuersignale**

	Kontakt 1	Kontakt 3
Motor Stop	0	0
Bewege östlich	1	0
Bewege westlich	0	1
Motor Stop	1	1

**6.3.2 Der digitale Bus für Heimanwendung (D2B)**

Bild 7 zeigt beispielhaft eine mögliche Anordnung.



**Bild 7: Beispielanordnung mit Benutzung einer D2B-Schnittstelle**

Die D2B-Norm (siehe IEC 61030, Änderung A1) legt die Anweisungen für die Steuerung des Stellmotors fest. Deshalb können die Schnittstelle und der damit in Verbindung stehende Steckverbinder zwischen der Steuerung der Stellvorrichtung und dem Empfänger mit dem D2B aufgebaut werden. Betreff weiterer Einzelheiten siehe IEC 61030 und IEC 60933-4.

**7 Anforderungen an die Schnittstelle für Satelliten-Empfänger und externe Decoder, Descrambler und Zugriffsberechtigungssysteme**

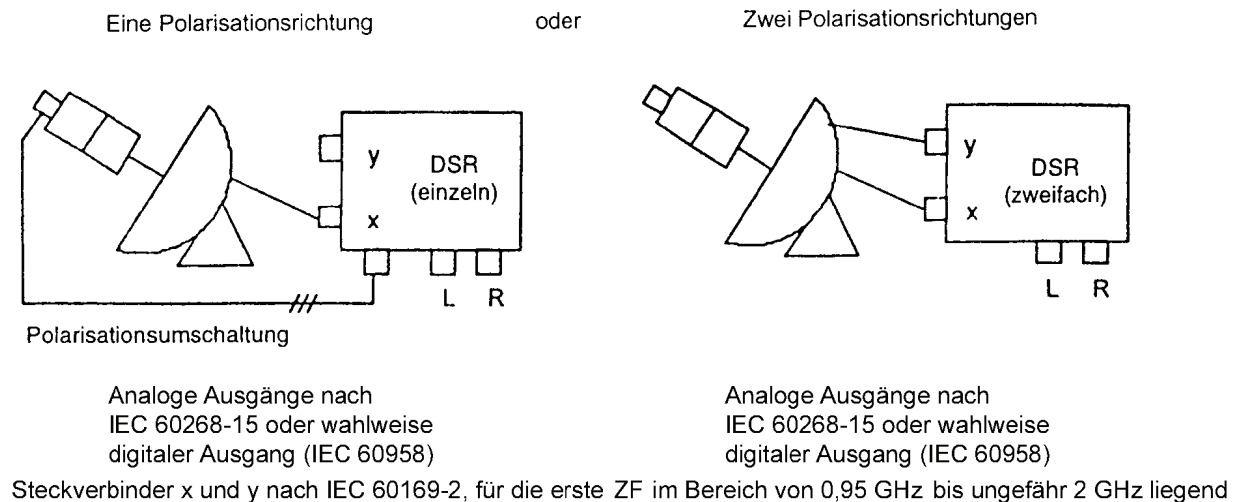
Um das Anschließen von solchen dazugehörigen Geräten zu vereinfachen, wird empfohlen, daß Satelliten-Empfänger mit einem Steckverbinder für eine Decoder-Schnittstelle und den erforderlichen Signal-Schalteneinrichtungen ausgerüstet werden, um ein Zurückschleifen des decodierten Signals zur weiteren Verteilung zu ermöglichen. Um die Flexibilität zum Decodersystem zu gewährleisten, ist es erforderlich, daß der Decoder-Steckverbinder ein möglicherweise ungeklemmtes und mit linearer Deemphase versehenes Basisband-Videosignal und Norm-Audiosignale übertragen kann. Zusätzlich muß der Steckverbinder mit Video- und Audio-Eingängen versehen sein, um diese dem internen HF-Modulator des Empfängers und/oder weiteren AV-Ausgängen zuführen zu können.

Ein Anordnungsbeispiel wird durch den Anhang A gegeben.

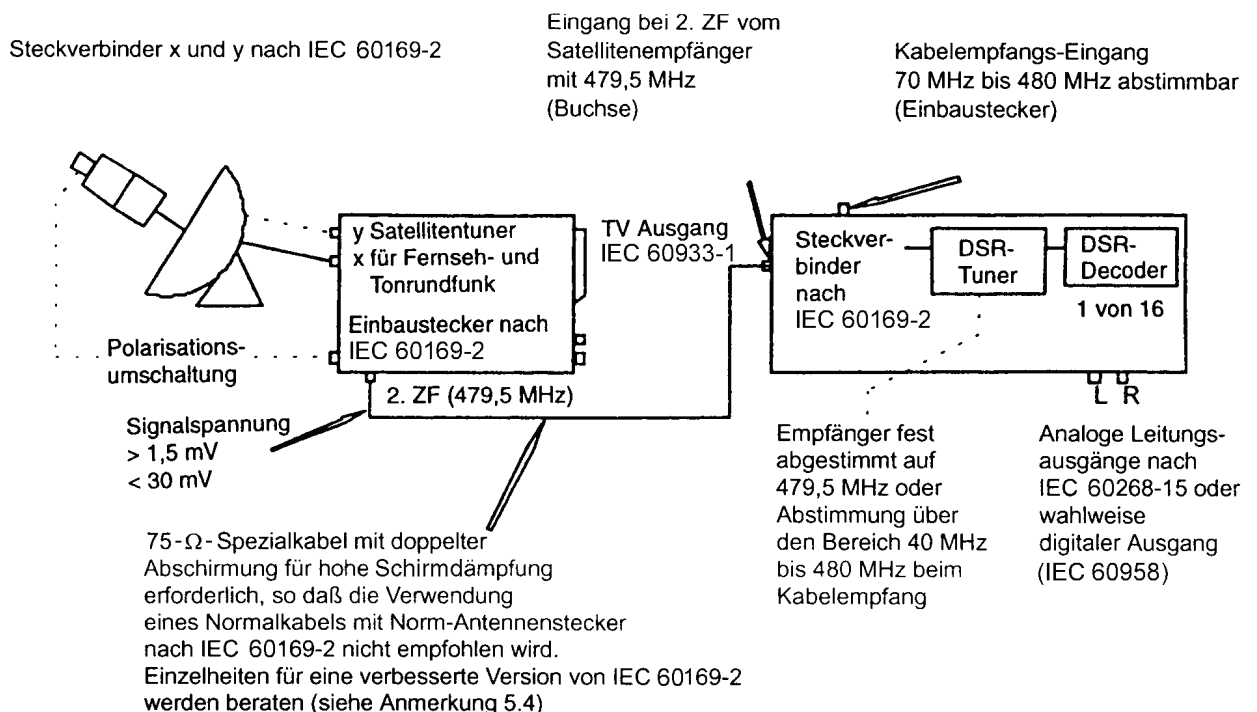
Der Steckverbinder für die Decodiergeräte stimmt mit dem Peritelevision-Steckverbinder, der in IEC 60807-9 beschrieben wird, überein.

Die Kontaktbelegung sowie die Anpaßwerte werden in 3.3 des Schriftstückes IEC 84(Sec)306 beschrieben.

ANMERKUNG: Die Steuerung vom Satelliten-Empfänger zur Decodiereinheit kann ebenso über D2B erreicht werden (IEC 61030).



**Bild 8: Typische Zusammenstellung einer DSR-Empfangsanlage**



## 8 Anforderungen an die Schnittstelle für Empfänger für Digitalen Satelliten-Tonrundfunk (DSR)

### 8.1 Anordnung der Empfangsgeräte

Beispiele für mögliche Anordnungen von Empfangsgeräten werden in 8.1.1, 8.1.2 und 8.1.3 beschrieben.

#### 8.1.1 Direkter Empfang von ausschließlich Tonrundfunk

Eine typische Zusammenstellung zeigt Bild 8, das auch die Festlegungen für die Steckverbinder und die elektrischen Schnittstellen enthält.

#### 8.1.2 Direkter Empfang von Ton- und Fernseh Rundfunk

Eine Zusammenstellung zeigt beispielhaft Bild 9, das auch die Festlegungen für die Steckverbinder und die elektrischen Schnittstellen enthält.

### 8.1.3 Kabel-Empfang

Eine typische Zusammenstellung zeigt als Beispiel Bild 10, das auch die Festlegungen für die Steckverbinder und die elektrischen Schnittstellen enthält.

## 8.2 Audiofrequente Ausgänge der DSR-Empfänger

Analogue Ausgänge: Nach IEC 60268-15

Steckverbinder: Nach IEC 60268-11, 8.6 (2 Ausgänge)

Digitaler Ausgang: Nach IEC 60958

Steckverbinder: Nach IEC 60268-11, 8.6 (1 Ausgang)

Eine optische Norm-Schnittstelle für Digitaltonsignale ist in Beratung.

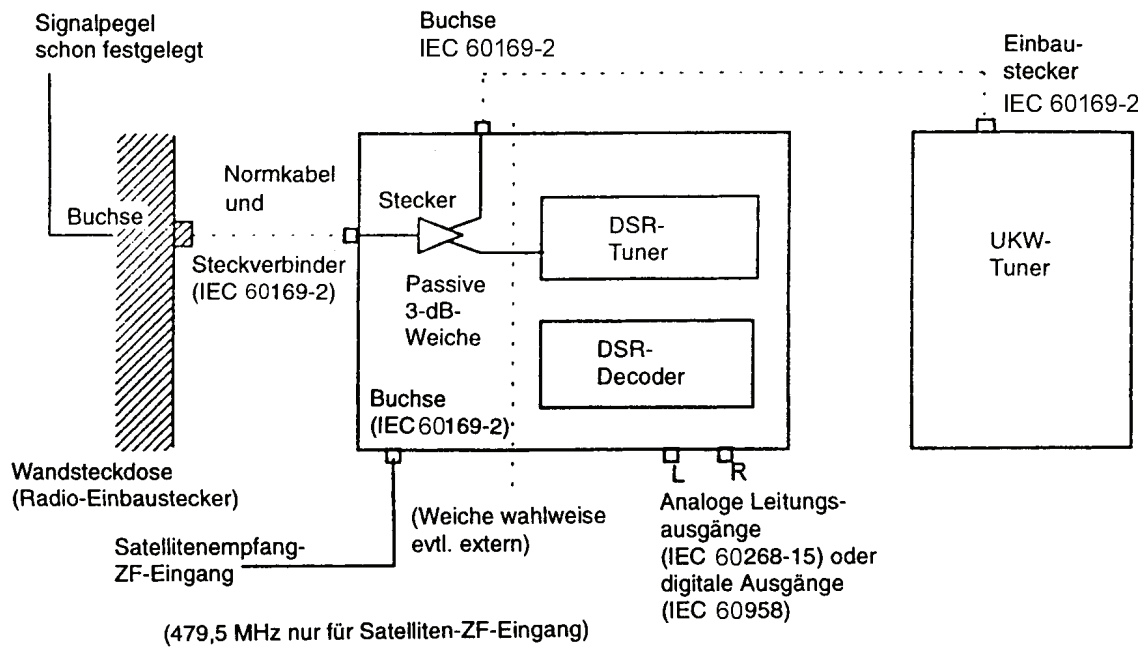


Bild 10: Typische Empfangsanlage zum Anschluß an Kabel



## Anhang A (informativ)\*)

### Verbindungen zwischen einem Satelliten-Empfänger und einem Decoder

Zur Information wird ein Beispiel für Verbindungen zwischen dem Satelliten-Empfänger und dem Decoder gegeben. Die Übersicht zeigt auch einige zu anderen Geräten bestehende Verbindungen.

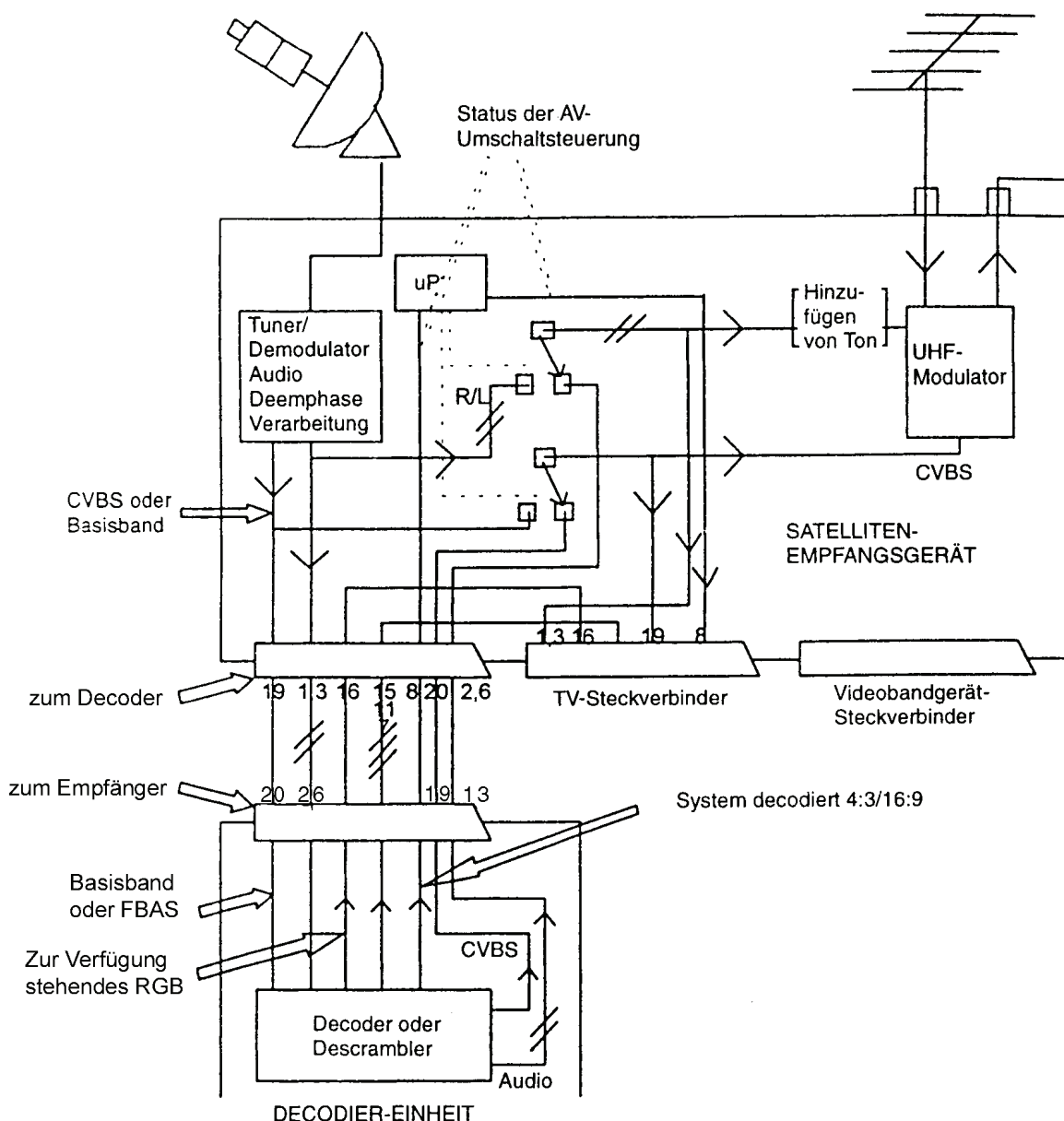
ANMERKUNG 1: Das Statussignal an Stift 8 enthält:

- nichtdecodierte Satellitensignale: 0 V;
- decodierte Satellitensignale 6 V/12 V, je nachdem ob 4:3-/16:9-Status;
- Satelliten-Empfänger nicht im aktiven Zustand: Stift 8 übernimmt den Zustand des Videobandgerät-Steckverbinders.

ANMERKUNG 2: Die Decodier-Einheit kann entweder ein Decoder oder ein Descrambler für Basisband/FBAS Signale sein.

ANMERKUNG 3: Status der AV Umschaltsteuerung (gesteuert durch Decoder) über Stift 8:

- Stift 8 LOW: Satellitensignale gelangen direkt zum Modulator und TV-/VTR-Steckverbinder;  
Stift 8 HIGH: (6/12 V): Signale werden durch den Decoder geschleift.



**Bild A.1: Verbindungen zwischen einem Satelliten-Empfänger und einem Daten-Decoder**

\*) Dieser Anhang und die zugehörige Übersicht werden nach Veröffentlichung der Änderung zu IEC 60933-1 entfernt. Die Änderung wird gegenwärtig mit dem Schriftstück IEC 84(Sec)306, welches die Schnittstelleneigenschaften zwischen dem Satellitenempfänger und dem Decoder beschreibt, ausgearbeitet.

## Anhang ZA (normativ)

### Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und 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 Publikation 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.

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

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60065	1998	Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use	EN 60065	1998
IEC 60130-9	1989	Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment		
+ A1	1993		EN 60130-9	1995
+ A2	1995		A2	1997
IEC 60169-2	1965	Radio-frequency connectors – Part 2: Coaxial unmatched connector		
+ A1	1982		HD 134.2 S2	1984
IEC 60169-24	1991	Part 24: Radio-frequency coaxial connectors with screw coupling typically for use in 75 ohm cable distribution systems (Type F)	EN 60169-24	1993
IEC 60268-11	1987	Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components		
+ A2	1991		HD 483.11 S3 <sup>1)</sup>	1993
IEC 60268-15	1996	Part 15: Preferred matching values for the interconnection of sound system components	–	–
IEC 60807-9	1993	Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Detail specification for a range	–	–
IEC 60933-1	1988	Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values – Part 1: 21-pin connector for video systems Application No. 1	–	–
+ A1	1992		–	–
IEC 60933-4	1994	Part 4: Connector and cordset for domestic digital bus (D2B)	EN 60933-4	1994
IEC 60958	1989	Digital audio interface	EN 60958	1990
+ A1	1993		A1	1994
+ A2	1995		A2	1995
IEC 61030	1991	Audio and audiovisual systems Domestic Digital Bus (D2B)	–	–
+ A1	1993		EN 60130	1993

<sup>1)</sup> HD 483.11 S3 enthält A1 : 1989 + A2 : 1991 zu IEC 60268-11.

## **Anhang ZB (normativ)**

### **Kommunikation zwischen Satelliten-Empfänger und Peripheriegeräten über den „Digitalen Satellitengeräte-Steuer-Bus“ (DiSEqC)**

#### **Einleitung**

In EN 61319-1 : 1995 werden die Schnittstellen für die Steuerung der Baueinheiten, die mit den Satelliten-Empfängern in Verbindung stehen, und die entsprechenden Befehle in den folgenden Abschnitten beschrieben:

Abschnitt 4: Anforderungen an die Schnittstelle zum Polarizer und Polarisations-Umschalter

Abschnitt 5: Anforderungen an die Schnittstelle zum Blockumsetzer mit niedrigem Rauschanteil

Abschnitt 6: Anforderungen an die Schnittstelle, um zwischen verschiedenen Antennen oder Antenneneinrichtungen umschalten zu können

In diesen Abschnitten werden analoge Techniken beschrieben und speziell die sogenannte „13/18-V-Gleichspannung und der 22-kHz-Ton-Technik“, die heute häufig benutzt werden.

Der Zweck dieses Anhangs besteht darin, für die Kommunikation zwischen dem Satelliten-Empfänger und den Peripheriegeräten ein einziges Verfahren einzuführen, das nur die bestehenden Koaxialkabel verwendet. Das Verfahren basiert auf den Spezifikationen des „Digitalen Satellitengeräte-Steuer-Bus“, genannt DiSEqC. Er kann alle konventionellen analogen Schaltvorgänge und alle anderen Steuerleitungen ersetzen.

DiSEqC ist mit 13/18-Volt- und 22-kHz-Tonumschaltung abwärts kompatibel.

#### **ZB.1 Anwendungsbereich**

Dieser Anhang gilt für einen Teilbereich des DiSEqC-Busses, der für die Übertragung von Steuer- und Befehlsnachrichten vom Satelliten-Empfangsgerät/IRD zu den Peripheriegeräten benutzt wird. Der Anhang beschreibt das Prinzip des Übertragungsverfahrens und gibt die Hauptanforderungen an für:

- Systemstruktur
- Nachrichtenstruktur und die Befehlstabelle
- Eigenschaften der Steuersignale
- Bedingungen für die Signalübertragung

Bild 1 von EN 61319-1 veranschaulicht die „Konventionelle Anordnung“.

Das Blockschaltbild in Bild ZB.1 gibt ein informatives Beispiel einer Systemanordnung, die DiSEqC verwendet.

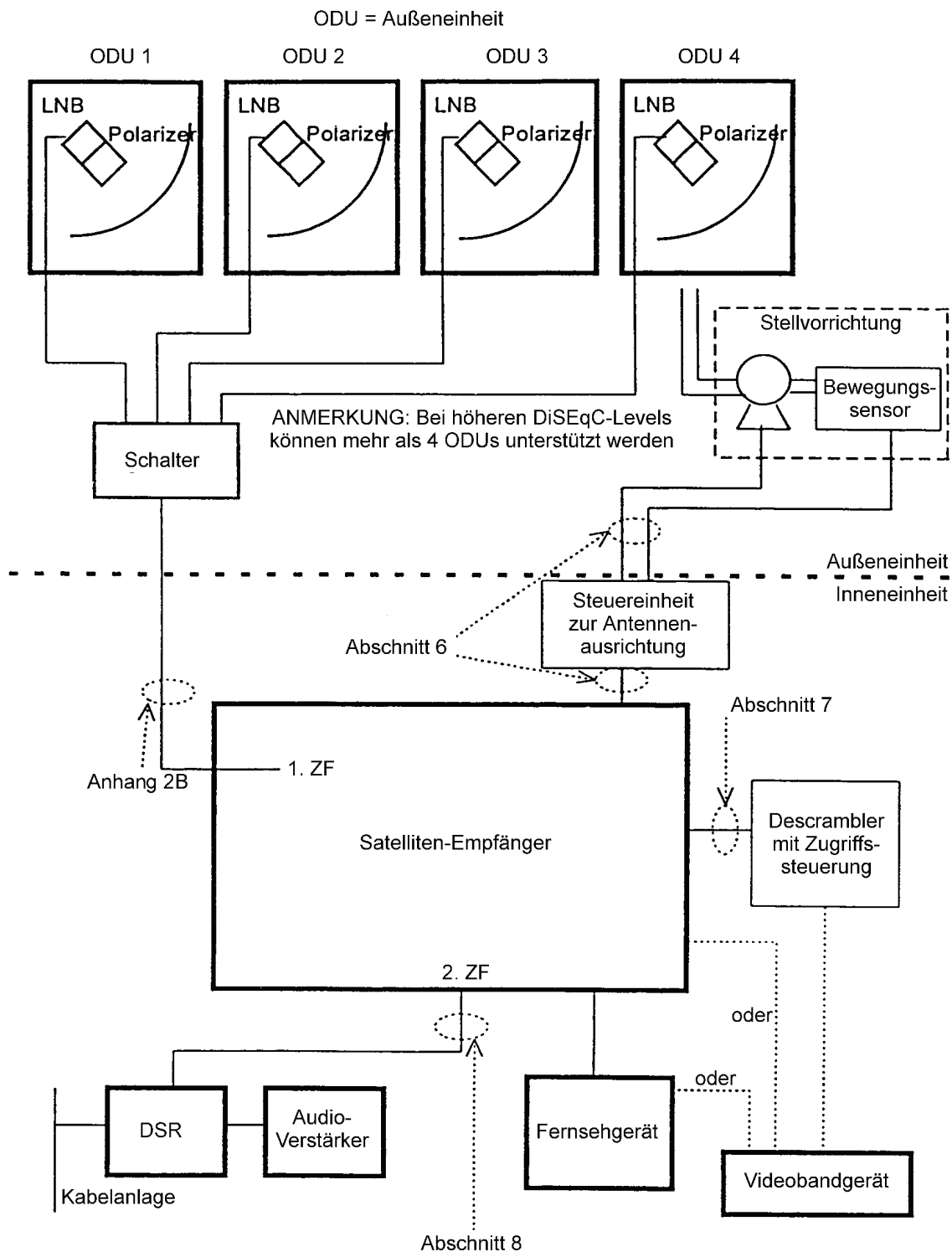


Bild ZB.1: Blockschaltbild einer typischen Anlage mit DiSEqC

### ZB.2 Normative Verweisungen

„DiSEqC™-Bus Functional Specifications Level 4.1“, April 18<sup>th</sup>, 1997.

### ZB.3 Grundprinzip des erweiterten Steuersignal-Übertragungsverfahrens

Eine vollständige Beschreibung des DiSEqC-Busses wird in „DiSEqC Bus Functional Specifications“ gegeben.

Dieser Anhang behandelt einen Teilbereich des DiSEqC-Busses. Es werden nur Einwegsignale vom Satelliten-Empfänger/IRD<sup>1)</sup> zum Peripheriegerät berücksichtigt und nur das sogenannte „DiSEqC-System Level 1.0 (Funktionsumfang 1.0)“ benutzt (das die „Tonburst-Steuerung“ enthält).

<sup>1)</sup> Integrierte Empfänger-Decoder (IRD = en: Integrated Receiver Decoders)

Ein signifikanter Unterschied zwischen dem Inhalt dieser Norm und der vollständigen DiSEqC-Spezifikation ist, daß das automatische Erkennen der Konfiguration (in der Initialisierungsphase) durch einen Dialog zwischen Master und Slave nicht möglich ist.

Deshalb müssen bei der Installation des Systems die geeigneten Verfahren gewählt werden.

Das System ist mit den bestehenden Protokollen abwärts kompatibel und im Hinblick auf eine volle Zweibege-DiSEqC wird empfohlen, die Peripheriegeräte immer mit der Antwortfähigkeit (Nachricht von Slave zu Master) auszurüsten.

#### ZB.4 Typische Anwendungen

##### Zweifach mit zwei Standard-Universal-LNBs

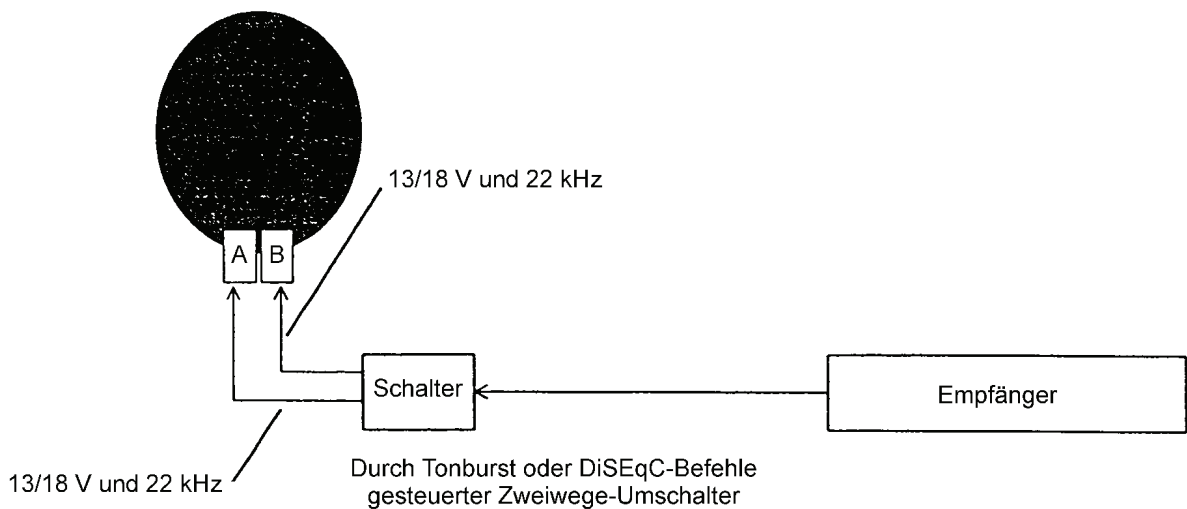


Bild ZB.2: Über DiSEqC Level 1.0 gesteuerter 2-stufiger Schalter

##### Zweifach mit Durchschleifung und Universal-LNBs

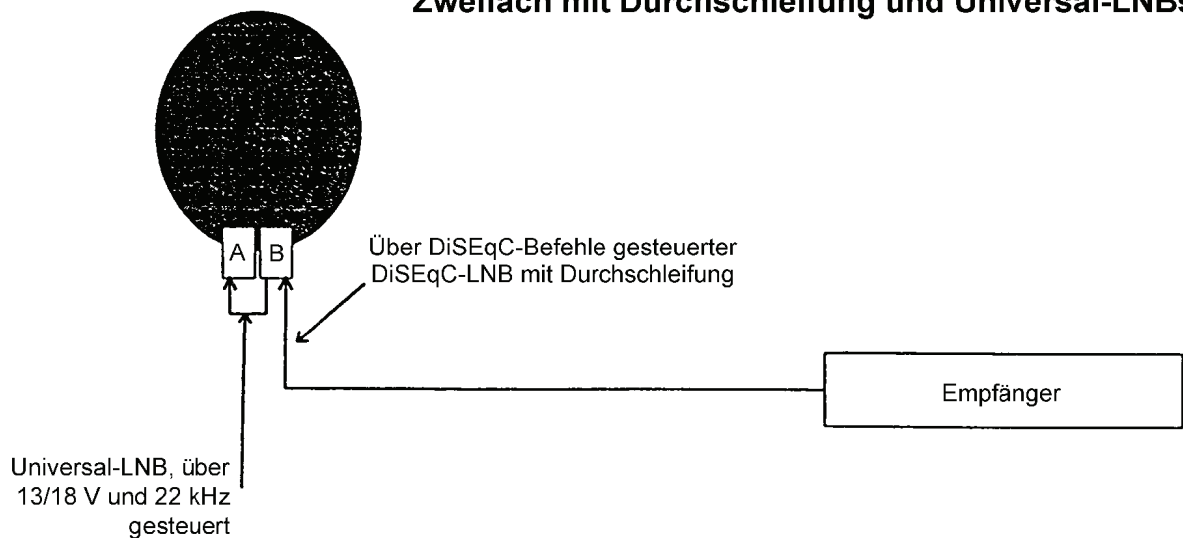


Bild ZB.3: Zweifach mit Durchschleifung und einem Universal-LNB und Verwendung von DiSEqC Level 1.0

### Mehrfach mit Standard-Universal-LNBs und Schalter mit 4 Eingängen

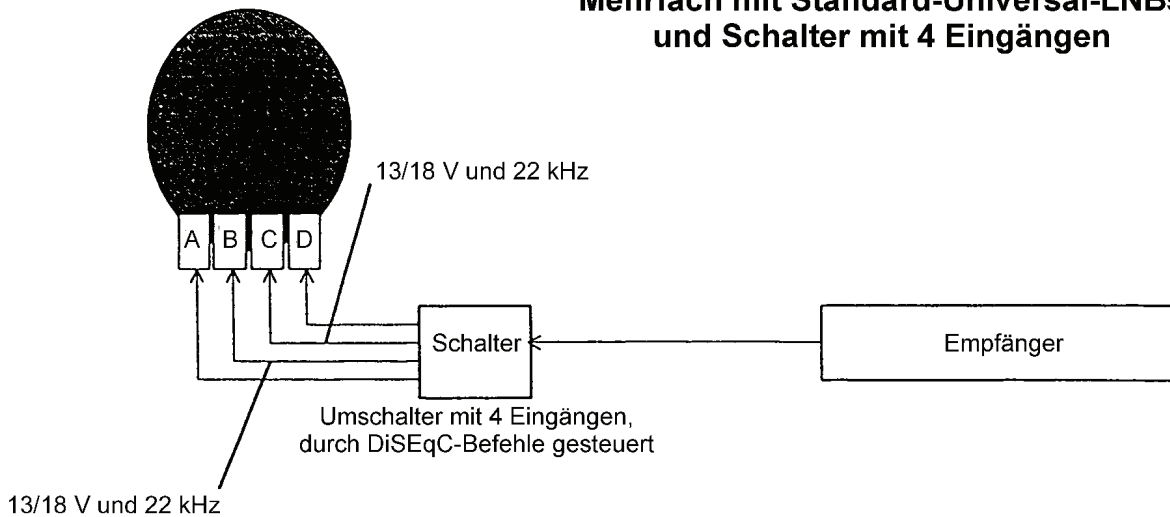


Bild ZB.4: Mehrfach mit mehreren Universal-LNBs und externem Schalter und Verwendung von DiSEqC Level 1.0

### Gemeinschaftsempfang mit 8 ZF-Eingängen unter Verwendung von zwei Schaltern mit je 4 Eingängen

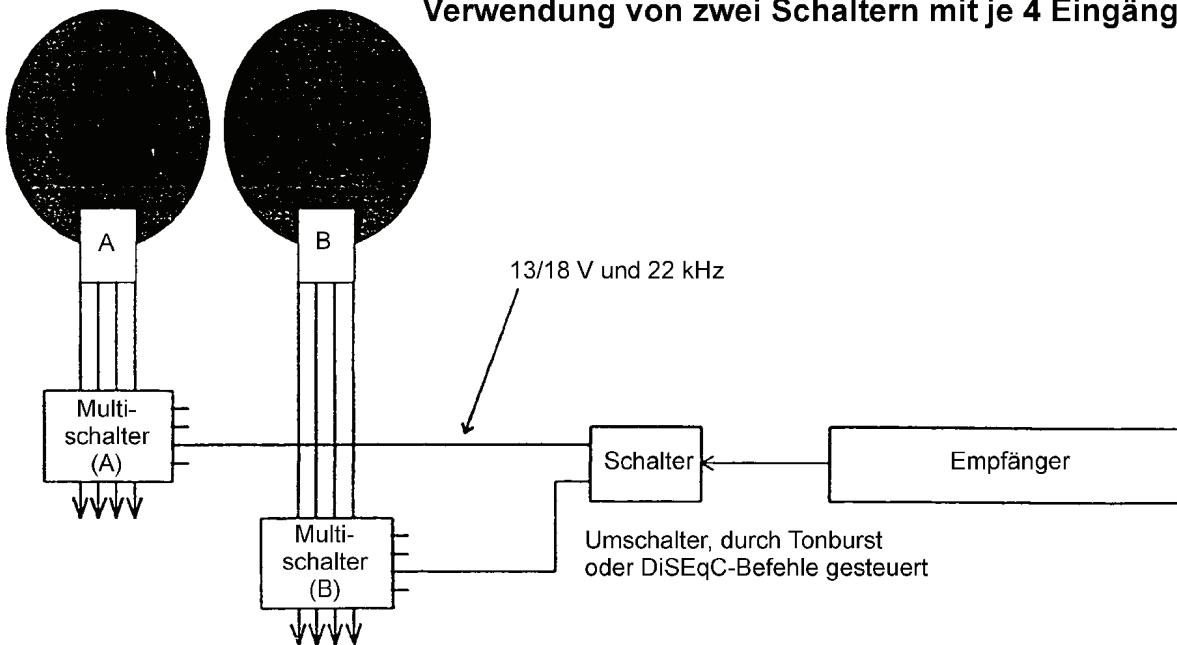


Bild ZB.5: Gemeinschaftsempfang mit 8 ZF-Eingängen unter Verwendung von 2 konventionellen Multischaltern und DiSEqC Level 1.0

### Gemeinschaftsempfang mit 8 ZF-Eingängen mit einem Multischalter mit 8 Eingängen

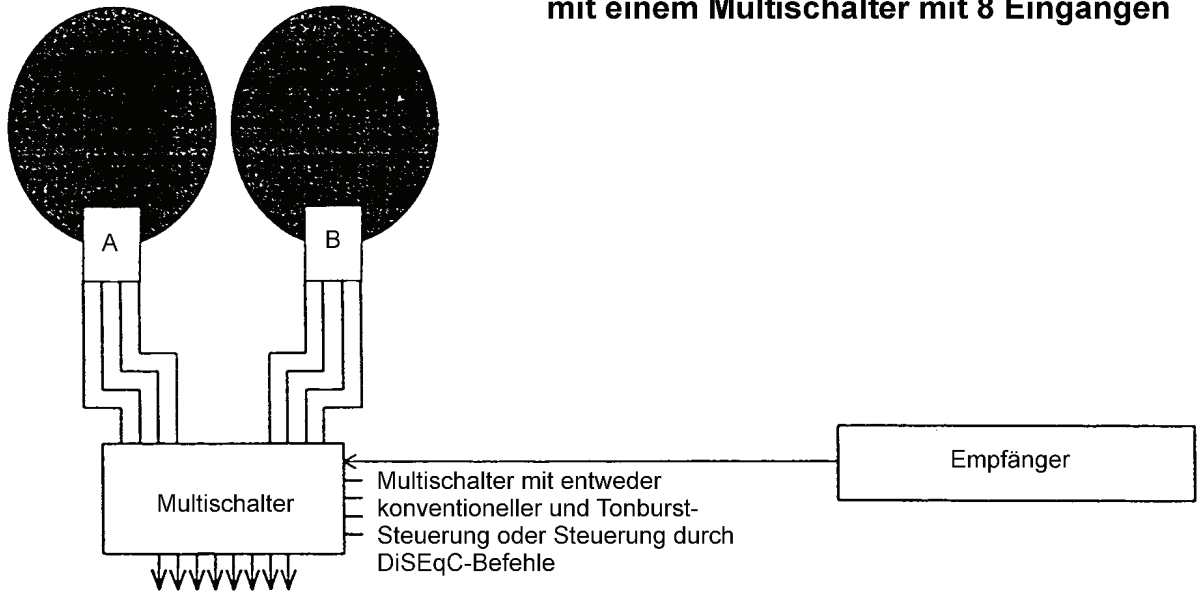


Bild ZB.6: Gemeinschaftsempfang mit 8 ZF-Eingängen unter Verwendung von DiSEqC Level 1.0

### ZB.5 Kombination von konventionellen und neuen Steuersignal-Nachrichten

Die konventionellen Verhältnisse, beschrieben in EN 61319-1 : 1995, werden in Bild ZB.7 veranschaulicht:

13/18-V-Gleichspannung

22-kHz-Dauerton

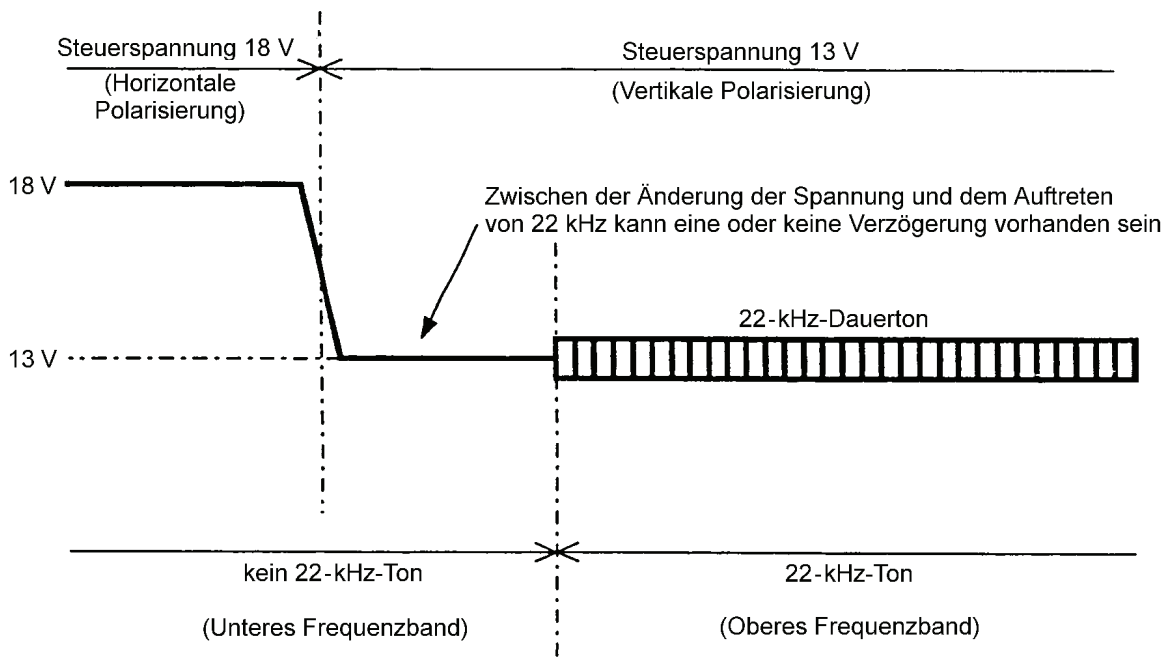
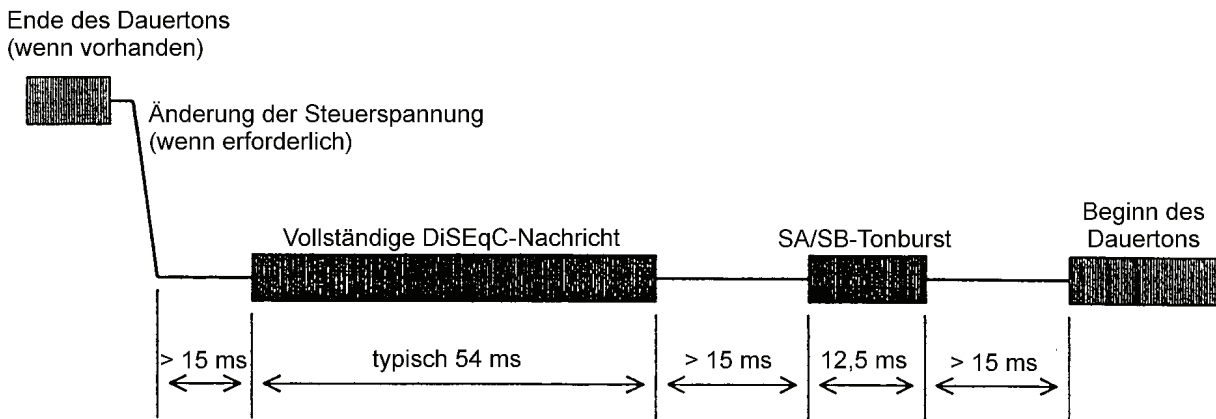


Bild ZB.7: Konventionelle Steuersignalübertragung

Die neuen Verhältnisse werden in Bild ZB.8 dargestellt: DiSEqC Level 1.0 besteht aus zwei Arten von speziellen Nachrichten:

- Die eigentliche DiSEqC-Nachricht
  - Tonburst-Nachricht
- } DiSEqC 1.0



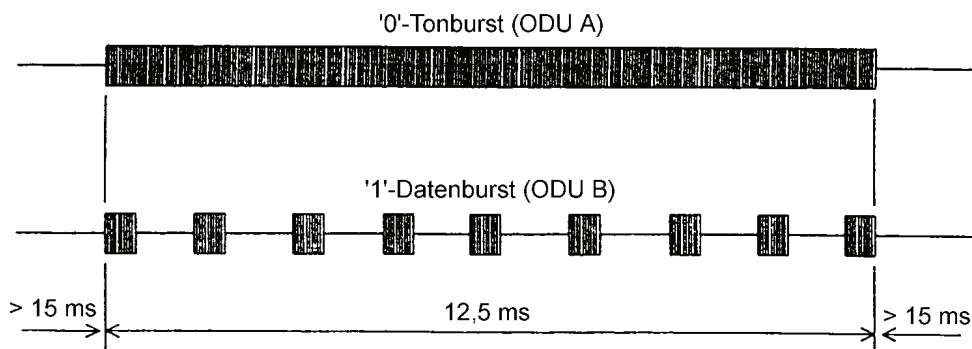
**Bild ZB.8: Steuersignalübertragung mit DiSEqC Level 1.0**

Diese Nachrichten werden mit den konventionellen 13/18-V-Gleichspannungs- und den 22-kHz-Nachrichten kombiniert.

### ZB.6 Einfaches Tonburst-Steuersignal

Dieser Befehl ist dazu bestimmt, nur einen einfachen 2-stufigen Schalter zu betätigen.

Die Nachricht kann entweder durch eine einfache analoge Schaltung oder durch einen vollständigen DiSEqC-Slave-Mikrocontroller erkannt werden.



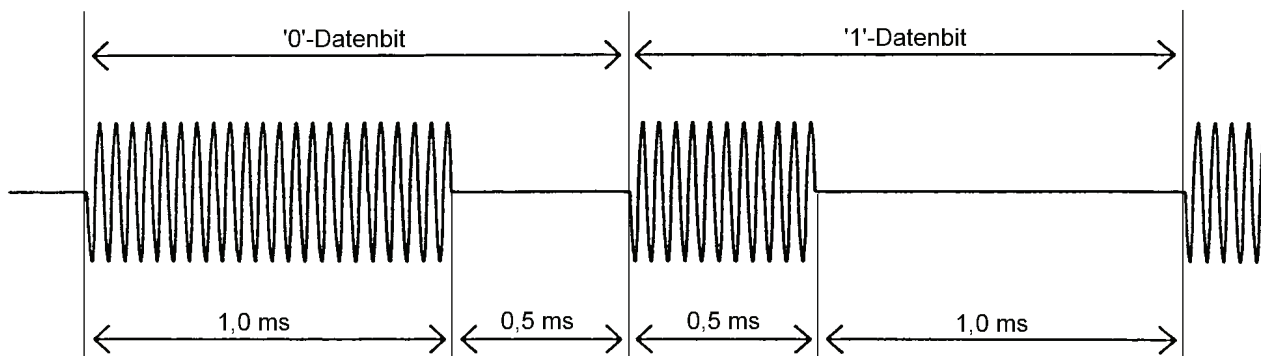
**Bild ZB.9: Modulationsschema für das Tonburstsignal**

Dauer der Modulationsmarke =  $500 \mu\text{s} \pm 100 \mu\text{s}$

Dauer der Modulationspause =  $1 \text{ ms} \pm 200 \mu\text{s}$

### ZB.7 Verfahren der Datenbit-Signalübertragung

DiSEqC benutzt im Basisband einen Zeittakt von  $500 \mu\text{s} (\pm 100 \mu\text{s})$  für die ein Drittel Bit breiten Tonimpulse, mit denen die Signalperioden auf einen Nenn-22-kHz- ( $\pm 4\text{-kHz}$ -)Träger codiert sind. Um das Ende einer DiSEqC-Nachricht erkennen zu können, ist eine Pause von mindestens 6 ms erforderlich. Bild ZB.10 zeigt die 22-kHz-Einhüllende für jedes übertragene Bit, mit einem Nennwert von 22 Perioden für ein „0“-Bit und 11 Perioden für ein „1“-Bit. Der 22-kHz-Ton ist frei laufend und kann beliebig abgebrochen werden.



**Bild ZB.10: Modulationsschema für DiSEqC-Bits**



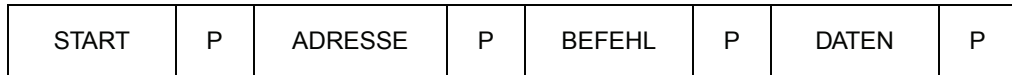
## ZB.8 Struktur einer DiSEqC-Nachricht

Diese Struktur wird in Bild ZB.11 gezeigt.

Wie üblich, bilden acht elementare Bits ein signifikantes Byte. Zusätzlich wird zu jedem Byte ein Paritätsbit (ungerade) hinzugefügt.

Dadurch hat ein Byte eine typische Dauer von 13,5 ms, und eine DiSEqC-Nachricht von 4 Bytes hat eine Dauer von ungefähr 54 ms.

Masterbefehl an Slaves:



**Bild ZB.11: DiSEqC-Nachrichtenstruktur**

Bei dieser Norm und unter Bezugnahme auf Bild ZB.9:

- Das Startbyte ist E0h  
(„Vom Master, Keine Bestätigung, Erstübertragung“)
- Das Adressenbyte ist 10h  
(„Alle LNB-Umschalter oder SMATV“)
- Das Befehlsbyte ist 38h  
(„Auf Port Gruppe 0 (Festgelegte Schalter) schreiben“)
- Das Datenbyte darf entsprechend Tabelle ZB.1 übertragen werden:

**Tabelle ZB.1: Datenbyte**

Spannung u. Polarisierung (V/H)	Band (unteres/oberes)	ODU-Eingänge	Daten	Daten (binär)	Tonburst	SMATV-Eingang
13 (V)	0	A	F0	1111.0000	A	1
18 (H)	0	A	F2	1111.0010	A	2
13 (V)	22K	A	F1	1111.0001	A	3
18 (H)	22K	A	F3	1111.0011	A	4
13 (V)	0	B	F4	1111.0100	B	5
18 (H)	0	B	F6	1111.0110	B	6
13 (V)	22K	B	F5	1111.0101	B	7
18 (H)	22K	B	F7	1111.0111	B	8
13 (V)	0	C	F8	1111.1000	A	9
18 (H)	0	C	FA	1111.1010	A	10
13 (V)	22K	C	F9	1111.1001	A	11
18 (H)	22K	C	FB	1111.1011	A	12
13 (V)	0	D	FC	1111.1100	B	13
18 (H)	0	D	FE	1111.1110	B	14
13 (V)	22K	D	FD	1111.1101	B	15
18 (H)	22K	D	FF	1111.1111	B	16

Der DiSEqC-Befehl muß immer dem gleichbedeutenden konventionellen Zustand der Steuerung entsprechen. Auf die gleiche Art entspricht das DiSEqC-„Positions“-Bit immer dem gleichbedeutenden Tonburstzustand.

### ZB.9 Kaskadierte DiSEqC-Baueinheiten

In diesem Anhang werden vorläufig kaskadierte DiSEqC-Baueinheiten nicht berücksichtigt. Dennoch wurden jetzt schon zwei mögliche Verfahren festgelegt:

- 1 Befehle wiederholen (siehe DiSEqC Bus Functional Specifications)
- 2 Bus-Überwachung

### ZB.10 Handhabung der Stromversorgung

Um eine Überlastung der Stromversorgung des Satelliten-Empfängers zu vermeiden, wird bei Einzelempfang nur ein Gleichstrompfad zwischen dem Empfänger und dem endgültig gewählten LNB zugelassen. D. h., der Gleichstrompfad wird immer mit dem ZF-Pfad geschaltet.

Bei SMATV-Installationen mit unabhängiger LNB-Stromversorgung ist diese Handhabung für die Stromversorgung nicht erforderlich, wenn der Gleichstrom-Lastwiderstand groß genug ist.

### ZB.11 Rücksetzen beim Einschalten der Stromversorgung

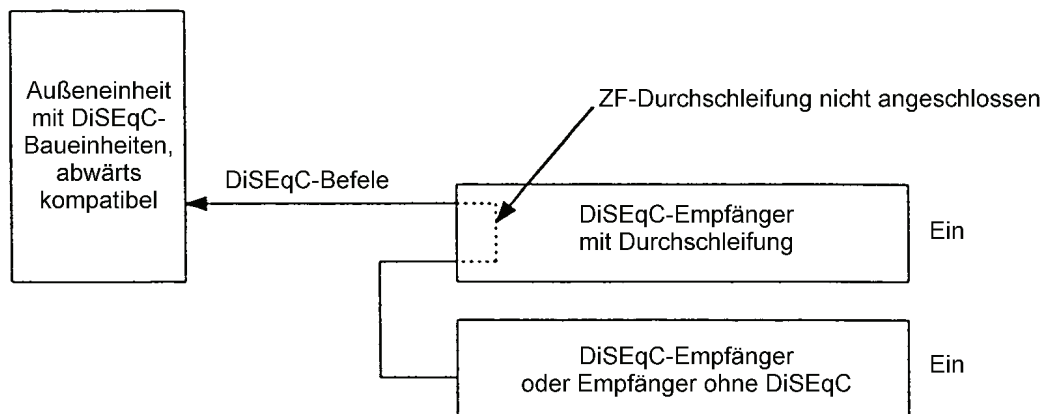
Im Allgemeinen muß der Slave-Mikrocontroller entweder durch Einschalten der Stromversorgung oder durch einen DiSEqC-Rücksetzbefehl 00h (vollständige Nachricht ist E0/00/00) zurückgesetzt werden.

Im Falle eines Rücksetzens durch Einschalten der Stromversorgung darf erst nach einer Verzögerung von mindestens 100 ms die erste DiSEqC-Nachricht gesendet werden.

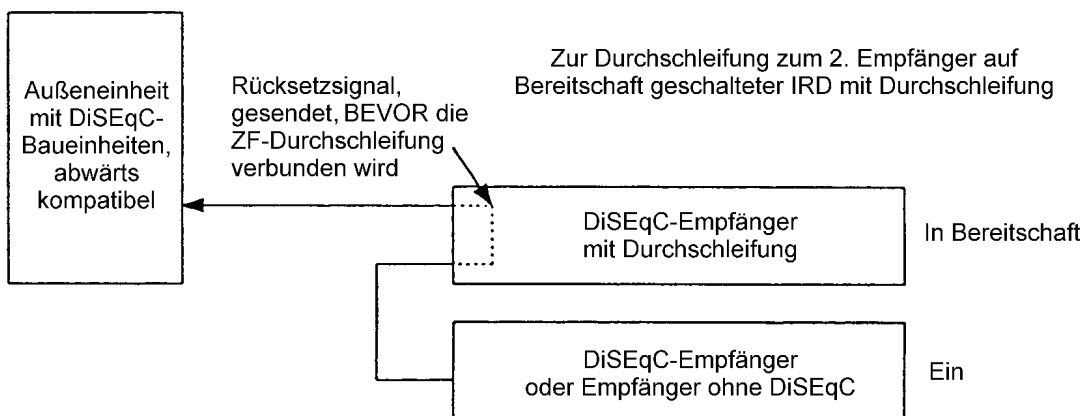
ANMERKUNG: Es wird vorausgesetzt, daß Einschalten der Stromversorgung bedeutet, daß auf dem Bus mindestens 50 ms keine Speisespannung vorhanden war, bevor die Speisespannung (wieder) angelegt wird.

### ZB.12 Rücksetzen, wenn Empfänger mit Durchschleifung benutzt werden

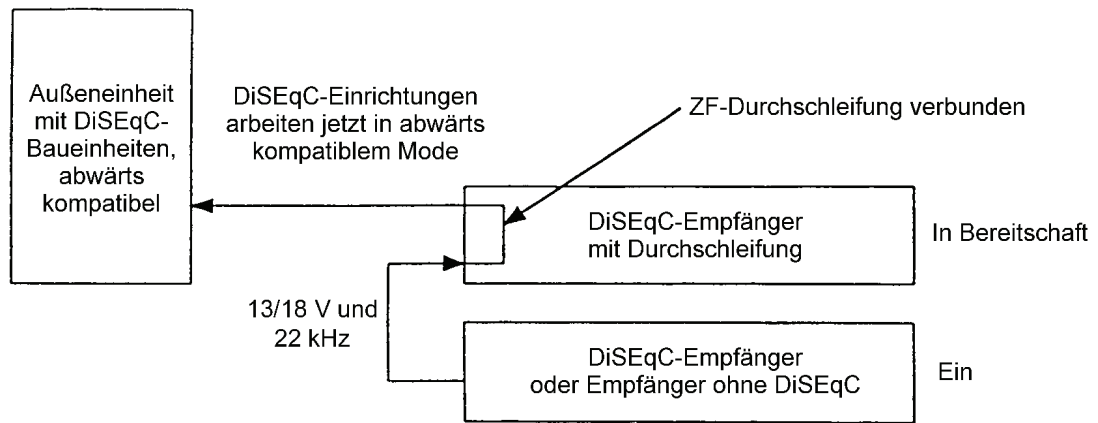
Um Abwärtskompatibilität mit Empfängern ohne DiSEqC sicherzustellen, müssen Empfänger mit einer ZF-Durchschleifung (d. h. digitale IRDs mit einer Durchschleifung für einen analogen Empfänger), jedesmal wenn der ZF-Pfad geschaltet wird, ein Rücksetzen für den Slave-IC durchführen. Siehe Bilder ZB.12 a bis c.



**Bild ZB.12 a: Der DiSEqC-Empfänger mit Durchschleifung steuert über DiSEqC-Befehle die DiSEqC-Baueinheiten**



**Bild ZB.12 b: Konfiguration der Rücksetzsignalverbindungen**



**Bild ZB.12 c: Der Slave-IC in DiSEqC-Baueinheiten kann jetzt in abwärts kompatibelem Mode arbeiten**

Wenn der Empfänger mit Durchschleifung auf Bereitschaft geschaltet wird, muß ein Rücksetzsignal an die DiSEqC-Baueinheiten gesendet werden. Wenn kein Rücksetzsignal gesendet wird und der Empfänger ohne DiSEqC schon eingeschaltet ist, wenn der Durchschleifungs-IRD abgeschaltet wird, dann besteht eine große Wahrscheinlichkeit, daß die Speisespannung auf dem Bus aufrechterhalten wird (besonders wenn das Schalten der ZF sehr schnell erfolgt) und der Slave-IC im DiSEqC-Mode verriegelt ist und auf konventionelle Signale nicht antworten würde. Dann muß der Benutzer den Empfänger ohne DiSEqC ausschalten (d. h. die Speisespannung vom Bus nehmen), um den Slave-IC zum Rücksetzen zu zwingen. Deshalb müssen alle Empfänger mit einer ZF-Durchschleifung immer ein Rücksetzsignal senden, wenn der ZF-Pfad geschaltet wird.

Das Rücksetzsignal kann auf zwei Arten erzeugt werden:

1. durch den DiSEqC-Rücksetzbefehl (E0/10/00h),
2. durch Abschalten (mindestens 50 ms).

ANMERKUNG: Bei dem Abschaltverfahren ist es erforderlich, zusätzliche 100 ms Verzögerung zuzulassen, bevor ein neuer DiSEqC-Befehl erkannt werden kann.

Um eine korrekte Einstellung eines durch Tonburst betriebenen Schalters sicherzustellen, muß auf das Rücksetzsignal der „0“-Tonburst (ODU A) folgen. Diese Position „A“ muß sich auf die Satellitenquellen für den Nicht-DiSEqC-Empfänger beziehen, da diese Einstellung von dem darauffolgenden 22-kHz-Schalten des Nicht-DiSEqC-Empfängers unbeeinflusst bleibt.

### ZB.13 Anstiegszeit der Gleichspannung und Einschwingzeit

In jedem Fall muß die Einschwingzeit beim Einschalten der Stromversorgung oder wenn eine Änderung im Spannungspegel erfolgt weniger als 10 ms betragen.

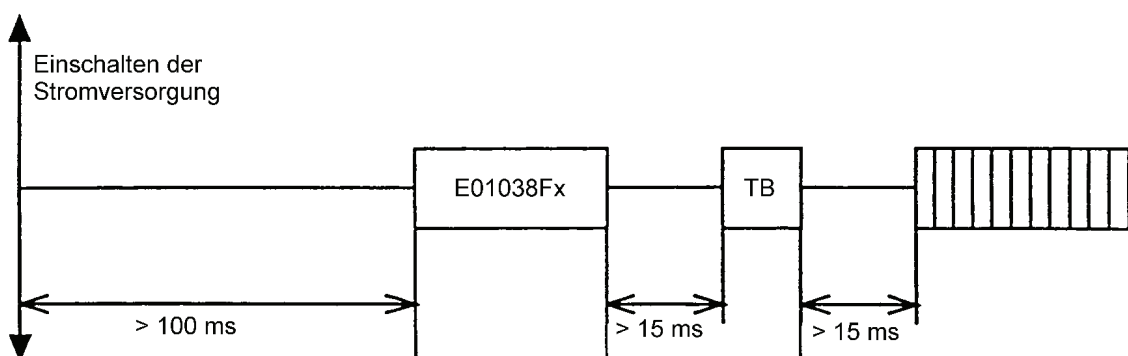
ANMERKUNG: Es sollte in Erinnerung behalten werden, daß die zwischen Satelliten-Empfänger/IRD und dem Zubehör benutzten Verbindungskabel den Spannungspegel und die Anstiegszeit verschlechtern. Die Schnittstelle zwischen dem IRD und dem Zubehör ist im Hinblick auf die Speisespannungsquelle mit Sorgfalt festzulegen (Auswahl und Länge der Kabel, maximale Verschlechterung für das Durchschleifen von LNBs und RF-Schalter, kapazitive Last usw.).

### ZB.14 Zeitliche Reihenfolgen für DiSEqC-Nachrichten

An die Nachrichtenfolge, die vom Empfänger/IRD an die LNBs gesendet wird, werden Anforderungen gestellt.

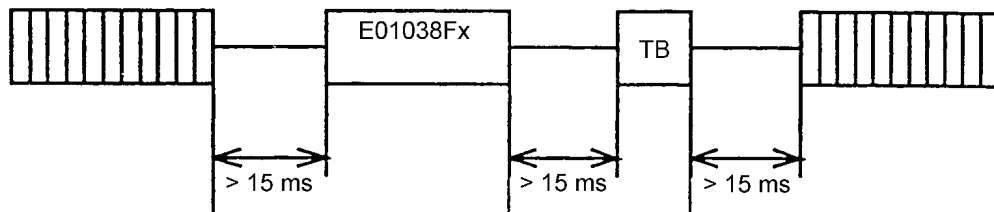
Es werden drei Fälle berücksichtigt:

- a) IRDs mit einem Eingang beim Einschalten der Stromversorgung:



**Bild ZB.13: Zeitlicher Ablauf beim Einschalten der Stromversorgung**

- b) IRDs mit zwei Eingängen beim Einschalten der Stromversorgung oder nach jedem Wechsel des Eingangs während des Betriebes: Es muß die in Bild ZB.13 gezeigte Folge benutzt werden.
- c) Wechsel des Kanals oder Wechsel im Menü (ohne Unterbrechung der Stromversorgung):

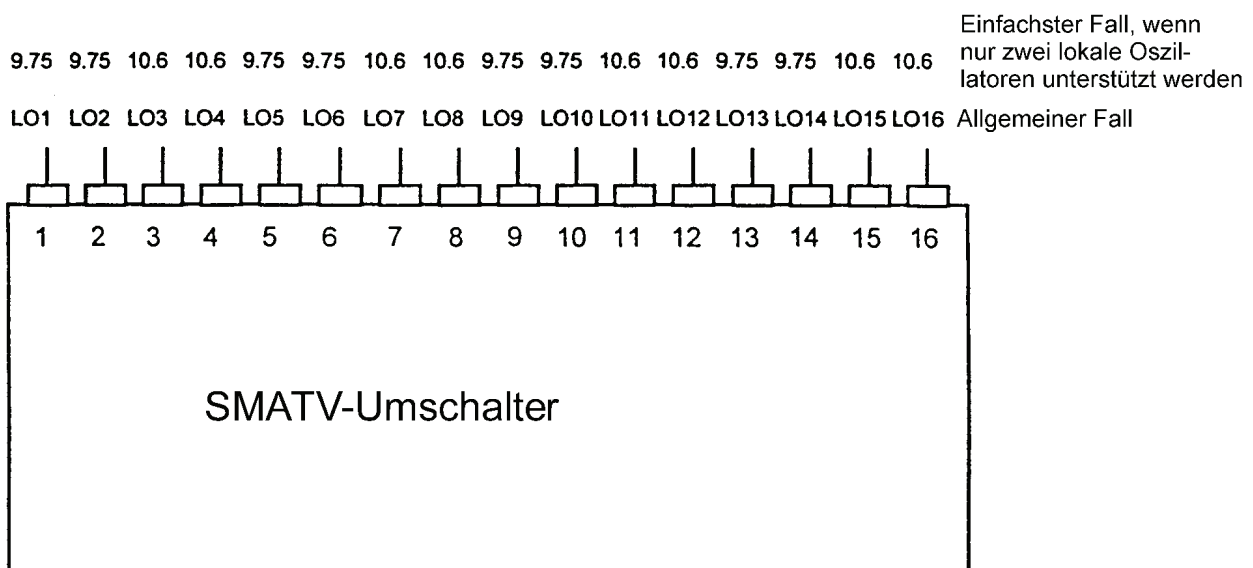


**Bild ZB.14: Zeitlicher Ablauf beim Kanal/Menü-Wechsel (ohne Unterbrechung der Speisespannung)**

### ZB.15 Frequenzzuordnung der lokalen Oszillatoren

Bei SMATV läßt die Kombination von Band-, Polarisierungs-, Positions- und Optionen-Befehle eine Auswahl von bis zu 16-ZF-Eingängen zu. Deshalb könnten im Prinzip 16 verschiedene Oszillatorfrequenzen benutzt werden. Als Beispiel des einfachsten Falls, in dem nur zwei lokale Oszillatorfrequenzen (9,75 GHz und 10,6 GHz) unterstützt werden, sollten diese in enger Beziehung zu dem Befehl der Bandauswahl (unteres/oberes Band) stehen.

Bei SMATV wird, wenn es keine besonderen Bedingungen des Benutzers gibt, empfohlen, die lokalen Oszillatoren für die einzelnen Eingänge nur unter Verwendung von 9,75 GHz und 10,6 GHz, wie in Bild ZB.15 gezeigt, zu programmieren:



**Bild ZB.15: Zuordnung der lokalen LNB-Oszillatorfrequenzen bei SMATV**

### ZB.16 Eigenschaften der Steuersignal-Gleichspannung

Die Steuersignalspannung („13/18 V“) wird für die Polarisationssteuerung in Polarisations-Umschaltern („13 V“ für vertikal/rechtsdrehend und „18 V“ für horizontal/linksdrehend) benutzt. Die Spezifikation von 4.3, 5.2.2 und 5.2.3 wird ohne irgendwelche Änderungen benutzt.

### ZB.17 Eigenschaften des 22-kHz-Steuersignaltone

Bei konventionellen Befehlsverfahren wird dieser Ton benutzt, wenn ein Dualband-Blockconverter mit einem Polarisations-Umschalter kombiniert wird (siehe 5.2.3).

Die Anwesenheit des Tons entspricht der Auswahl des oberen Mikrowellenbandes. Bei dem DiSEqC-Verfahren bleiben die vorhergehenden Anordnungen gültig (Abwärts-Kompatibilität), aber der 22-kHz-Ton wird zerhackt, um einen „Tonburst“ zu erzeugen (siehe diese Änderung Abschnitt 7), der für die Auswahl von ODU A oder ODU B benutzt wird.

Die Eigenschaften und Grenzabweichungen des 22-kHz-Tones werden in 5.2.3 angegeben und hier ohne irgendwelche Änderungen benutzt.

Der der Versorgungsspannung überlagerte 22-kHz-Ton sollte zu dieser Gleichspannung zentriert werden, um mit oder ohne den 22-kHz-Ton denselben Mittelwert zu erhalten. Diese Zentrierung sollte besser als  $\pm 20\%$  der Amplitude des 22-kHz-Tones sein.

### **ZB.18 Übertragung des 22-kHz-Tones**

Um die Übertragung des 22-kHz-Tones zu ermöglichen, wird empfohlen, daß die gesamte Lastkapazität am entfernten Ende des Buskabels 250 nF (0,25 µF) nicht übersteigen sollte. Dieser Wert wird gewählt, um einen LNB bestehender Konstruktion für eine Kabellänge von bis zu 50 m zuzulassen. Wirkliche DiSEqC-Peripheriegeräte sollten den Bus mit nicht mehr als 100 nF belasten, und für bestimmte Klassen von Einrichtungen wie SMATV-Knoten und Installationshilfsmittel wird ein wesentlich niedrigerer Wert bevorzugt.

Um künftig Rückkanal-Steuersignale zu ermöglichen, sollte der Mastersender (im Empfangsteil/IRD) bei 22 kHz für den Bus eine Nenn-Quellimpedanz von 15 Ω darstellen. Dieser Abschluß besteht typischerweise aus einem Widerstand, einer dazu parallelen Spule für den Versorgungsgleichstrom und einem Kondensator (nach Erde), um den 22-kHz-Ton zu formen, wenn beide, Kabellänge und Abschlußkapazität, klein sind.

### **ZB.19 IPR, Warenzeichen und Logo**

DiSEqC ist eine offene Norm, es ist keine Lizenz erforderlich und es braucht keine Lizenzgebühr an den Inhaber der Rechte EUTELSAT bezahlt zu werden.

DiSEqC™ ist ein Warenzeichen von EUTELSAT.

Bedingungen für die Verwendung des Warenzeichens und des DiSEqC-Logos sind bei EUTELSAT erhältlich.