

**ANT-20, ANT-20E
Advanced Network Tester**

PDH MUX/DEMUX

BN 3035/90.30 bis 90.31

Drop & Insert

BN 3035/90.20
in Kombination mit
PDH MUX/DEMUX

Softwareversion 7.20

Bedienungsanleitung

Wenn Sie Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die zuständige Wavetek Wandel Goltermann-Vertriebsgesellschaft. Die Adressen finden Sie am Schluss dieses Handbuchs.

Copyrights

Dieses Produkt oder Teile davon basieren auf Empfehlungen und/oder Standards des Standardisierungssektors der Internationalen Fernmeldeunion - ITU-T und/oder des Europäischen Instituts für Telekommunikationsnormen - ETSI. Diese Empfehlungen und Standards unterliegen Schutzrechten dieser Organisationen. Ohne schriftliche Zustimmung von ITU-T und/oder ETSI ist es nicht gestattet, ITU-T-Empfehlungen oder ETSI-Standards ganz oder in Teilen zu kopieren und/oder Dritten zugänglich zu machen.

Wavetek Wandel Goltermann
Eningen GmbH & Co.
Mühleweg 5, 72800 Eningen u. A.
© 2000

Autor: MDD/TD

Bestell-Nr.: BN 3035/98.03
Ausgabe: 08/00.07 (V 7.20)

Frühere Ausgabe:
07/00.04 (V 7.1)

Änderungen vorbehalten
Es gelten unsere normalen
Garantie- und Lieferbedingungen

Printed in Germany

Inhalt

Einführung

1	Multiplex- und Demultiplexfunktionen	E-1
2	Test von Schalt- und Sensorfunktionen	E-2
3	In-Betrieb-Überwachung von Zubringerkanälen	E-2

Technische Daten

1	Sendeteil	TD-1
1.1	Rahmenerzeugung, PDH-MUX/DEMUX-Kette 64k/140M (Option BN 3035/90.30)	TD-1
1.2	Rahmenkennungssignale	TD-1
1.2.1	Modifikation der Rahmenbits	TD-1
1.2.2	CRC-Berechnung (PCM 30 CRC / PCM 31 CRC)	TD-2
1.3	Stopfverfahren nach ITU-T G.742 bzw. G.751	TD-2
1.3.1	Verstimmung der PDH-Zubringerbitrate	TD-2
1.4	Fehlereinblendung (Anomalien)	TD-3
1.5	Alarmerzeugung (Defekte)	TD-3
1.6	Meßsignale für Bitfehlermessungen	TD-3
1.6.1	Interne Meßsignale	TD-3
1.6.2	Externes Signal (nur in Verbindung mit Option BN 3035/90.20)	TD-3
1.6.3	Füllsignale	TD-3
2	Empfangsteil	TD-4
2.1	Rahmensysteme	TD-4
2.2	Auswertung	TD-4
2.2.1	Auswertung der Rahmenbits	TD-4
2.2.2	CRC-Auswertungen (PCM 30 CRC / PCM 31 CRC)	TD-4
2.3	Messung der Verstimmungen	TD-5
2.4	Fehlermessungen (Anomalien)	TD-5
2.5	Alarmerkennung (Defekte)	TD-5
2.6	Auswertung von Meßsignalen für Bitfehlermessungen . . .	TD-5
2.6.1	Interne Auswertung	TD-5
2.6.2	Externes Signal (nur in Verbindung mit Option BN 3035/90.20)	TD-5

3	Drop&Insert/Through Mode (Durchgangsbetrieb)/ Block&Replace	TD-6
3.1	Funktionen	TD-6
3.1.1	Takterzeugung	TD-7
3.1.2	Fehlereinblendung (Anomalien)	TD-7
3.1.3	Alarmerzeugung (Defekte)	TD-7
3.1.4	Messungen	TD-8
3.2	Signalausgänge	TD-8
3.2.1	Signalausgang "AUXILIARY" [11], elektrisch	TD-8
3.2.2	Signalausgang "LINE/AUXILIARY" [13], elektrisch	TD-8
3.3	Signaleingänge	TD-9
3.3.1	Signaleingang "AUXILIARY" [10], elektrisch	TD-9
3.3.2	Signaleingang "LINE/AUXILIARY" [12], elektrisch	TD-10

Einführung

Optionen BN 3035/90.30 bis BN 3035/90.32

1 Multiplex- und Demultiplexfunktionen

Mit der PDH-Multiplex-/Demultiplex-Kette kann der ANT-20 PDH-Rahmen mit vollständiger Kanalstruktur bei 2, 8, 34 und 140 Mbit/s erzeugen und analysieren. Die Anwendungsmöglichkeiten reichen vom Test der Multiplexfunktionen einzelner Hierarchiestufen bis zu Tests über alle Hierarchiestufen von 140 Mbit/s bis 64 kbit/s einschließlich der Anbindung an SDH-Signale über die entsprechenden Mappingstufen.

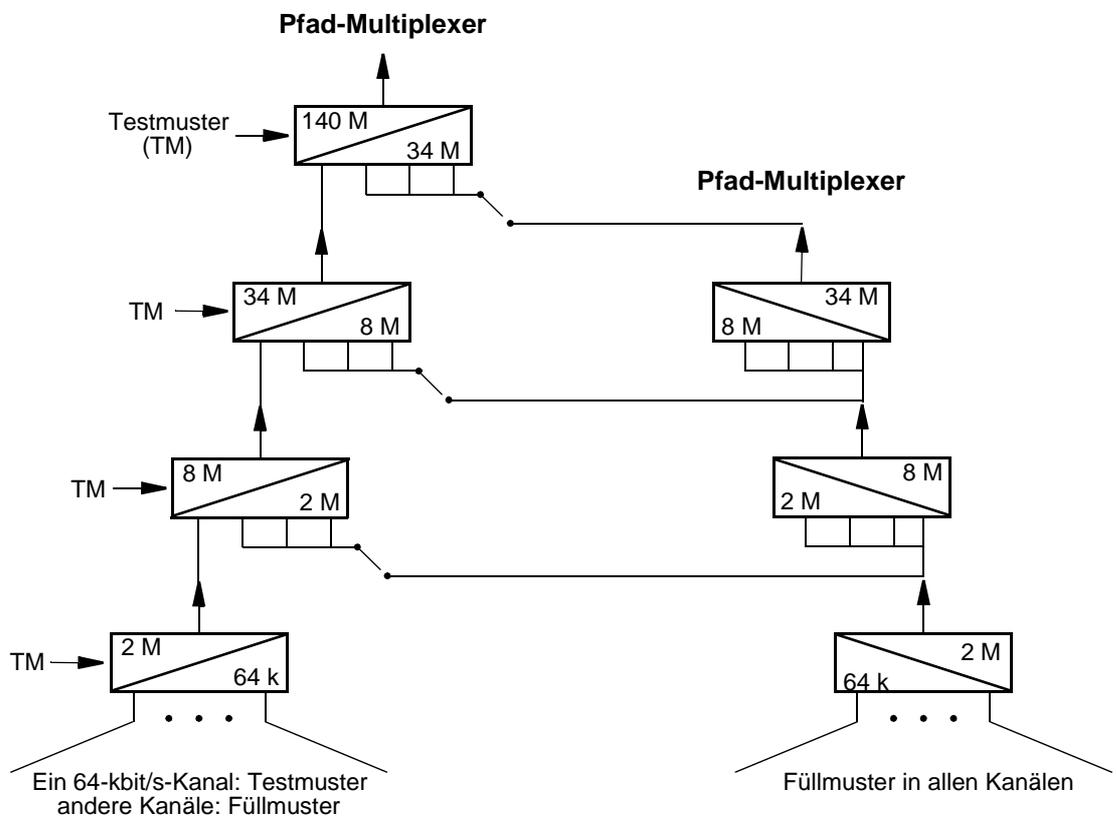


Bild E-1 Struktur des Sendesignals

2 Test von Schalt- und Sensorfunktionen

Schaltfunktionen

SDH- bzw. PDH-Netzelemente verarbeiten PDH-Signale verschiedener Hierarchien. Besonders in den modernen SDH-Netzknoten (Cross-Connects) entstehen dabei komplexverschachtelte Signalwege. Der ANT-20 bietet durch die Verknüpfung der PDH-Multiplexkette mit den SDH-Mapping-Funktionen die ideale Voraussetzung für den Test komplexer Schaltfunktionen. Da der ANT-20 bis hinab zur 64-kbit/s-Ebene strukturierte Signale erzeugt und auswertet, testet er die Schaltfunktionen auf allen Hierarchieebenen von 140 Mbit/s bis 64 kbit/s. Die Tests können zwischen zwei SDH-Ports oder zwischen SDH- und PDH-Ports ausgeführt werden.

Alarmsensortest

Vielfältige Fehlereinblendungsmöglichkeiten auf verschiedenen Hierarchien des PDH-Signals testen die in den Netzelementen eingebauten Überwachungsfunktionen. Dies ist insbesondere bei der Installation von Bedeutung, da Netzmanagementsysteme während des Betriebs auf die korrekte Funktion dieser Sensoren angewiesen sind.

3 In-Betrieb-Überwachung von Zubringerkanälen

Die Demultiplex-Funktion bietet Zugang zu den Zubringerkanälen bis hinab zur 64-kbit/s-Ebene. Dies ermöglicht die gezielte In-Betrieb-Überwachung einzelner Kanäle sowohl in PDH-Signalen als auch, angebunden über den entsprechenden Mappingpfad, in SDH-Signalen.

Technische Daten

Optionen BN 3035/90.30 bis BN 3035/90.32

1 Sendeteil

1.1 Rahmenerzeugung, PDH-MUX/DEMUX-Kette 64k/140M (Option BN 3035/90.30)

Folgende Rahmen stehen zur Verfügung:

Bitrate in kbit/s	Rahmen nach Richtlinie	Anmerkungen
2048	ITU-T G.704	System PCM 30, PCM 30 CRC, PCM 31, PCM 31 CRC
8448	ITU-T G.742	System PCM 120
34368	ITU-T G.751	System PCM 480
139264	ITU-T G.751	System PCM 1920

Tabelle TD-1 Rahmenerzeugung

Die Multiplexer-Kette (BN 3035/90.30) ermöglicht die Erzeugung eines komplett strukturierten Signals von 64 kbit/s bis 140 Mbit/s.

1.2 Rahmenkennungssignale

Rahmenkennungsworte (RKW/FAS) entsprechend ITU-T-Empfehlungen G.751, G.742 und G.704.

1.2.1 Modifikation der Rahmenbits

Statisch können folgende Bits programmiert werden:

PCM 1920 (G.751) im RKW/FAS Bit-Nr. 13, 14, 15, 16

PCM 480, 120 (G.751, G.742) im RKW/FAS Bit-Nr. 11, 12

PCM 30/31 (G.704) im Rahmenmeldewort (MW/NFAS) Bit-Nr. 3 bis 8

PCM 30/31 CRC (G.704) im Rahmenmeldewort (MW/NFAS) Bit-Nr. 3 bis 8

Dynamisch können folgende Bits programmiert werden:

PCM 30/ PCM 30 CRC (G.704) im Rahmenmeldewort (MW/NFAS)
 Bit-Nr. 4 bis 8 (S_{a4} bis S_{a8})

Die Bits S_{a4} bis S_{a8} können selektiert und jeweils mit einem frei programmierbaren 8-Bit langen Muster belegt werden. Dies ermöglicht das Aussenden von S_a -Sequenzen.

Bei PCM 30 / PCM 30 CRC kann im Zeitschlitz 16 der Rahmen 0 bzw. 1 mit einem frei programmierbaren 8-Bit-Wort belegt werden; die Rahmen 2 bis 15 können mit einem weiteren frei programmierbaren 8-Bit-Wort belegt werden.

1.2.2 CRC-Berechnung (PCM 30 CRC / PCM 31 CRC)

Der ANT-20 errechnet die CRC-Summe für den Meßkanal und die Füllkanäle entsprechend der Empfehlung ITU-T G.704 und fügt die Ergebnisbits an den dafür vorgesehenen Stellen im Pulsrahmen ein.

1.3 Stopfverfahren nach ITU-T G.742 bzw. G.751

Die Bitraten im Ober- und Untersystem stehen im festen Verhältnis zueinander.

Das Stopfen geschieht mit nomineller Stopfrate (Verstimmung von Ober- und Untersystem ist gleich). Ausnahme: Einfügen von externen Signalen.

Obersystem Bitrate in kbit/s	ITU-T	Stopfverhältnis	Stopfrate nominell in kbit/s
8448	G.742	0,42424	4,226
34368	G.751	0,43575	9,750
139264	G.751	0,41912	9,934

Tabelle TD-2 Stopfverfahren

1.3.1 Verstimmung der PDH-Zubringerbitrate

Statische Verstimmung der PDH-Zubringerbitraten beim Einfügen in den SDH-Container.

Verstimmung ± 100 ppm
 für alle Bitraten, relativ zum SDH-Container
 Schrittweite 1 ppm

Bei der Verstimmung handelt es sich um einen Mittelwert. Die jeweilige Momentanverstimmung kann nach oben oder unten abweichen.

1.4 Fehlereinblendung (Anomalien)

Zusätzlich zu den Fehlerarten, die in den "Technische Daten" des Grundgeräts beschrieben werden, können folgende Anomalien eingeblendet werden:

Fehlerart, Anomalie ¹	Single	Rate ²
CRC-4	ja	2E-3 bis 1E-8
E-Bit	ja	2E-3 bis 1E-8
1 Nur bei PCM 30 CRC und PCM 31 CRC 2 Eingeblendet wird eine CRC-Wortfehlerrate		

Tabelle TD-3 Einstellbare Fehlerarten (Anomalien), zusätzlich zum Grundgerät

Die Einblendung von **Fehlern** (Anomalien) **und Alarmen** (Defekte) schließt sich gegenseitig aus. Die Aktion, die zuerst ausgewählt wurde, ist aktiv.

1.5 Alarmerzeugung (Defekte)

Die Alarmtypen sind in den "Technische Daten" des Grundgeräts beschrieben.

Die Einblendung von **Alarmen** (Defekte) **und Fehlern** (Anomalien) schließt sich gegenseitig aus. Die Aktion, die zuerst ausgewählt wurde ist aktiv.

1.6 Meßsignale für Bitfehlermessungen

1.6.1 Interne Meßsignale

Bitmuster wie Grundgerät:

- gesendet über alle Zeitkanäle hinweg (gerahmtes Muster nach ITU-T O.150/O.151)
- gesendet im gewählten Zeitkanal

1.6.2 Externes Signal (nur in Verbindung mit Option BN 3035/90.20)

Die Einfügung eines externen Signals mit der Bitrate 34 368 kbit/s (koaxial), 8 448 kbit/s (koaxial) oder 2 048 kbit/s (koaxial bzw. symmetrisch) kann anstelle eines Bitmusters (siehe Kap. 1.6.1) in den gewählten Zeitkanal erfolgen.

Die Schnittstellen hierfür sind in den "Technische Daten" der Bedienungsanleitung "STM-1-Mappings" beschrieben.

1.6.3 Füllsignale

In den nicht angewählten Zeitkanälen werden komplett strukturierte Signale mit Quasizufallsfolge PRBS 6 in allen 64-kbit/s-Kanälen verwendet.

2 Empfangsteil

2.1 Rahmensysteme

Auswertbare Rahmen, PDH-MUX/DEMUX-Kette 64k/140M und PDH DEMUX Kette 64k/140M (Optionen BN 3035/90.30 und 3035/90.31)

Bitrate in kbit/s	Rahmen nach Richtlinie	Anmerkungen
2048	ITU-T G.704	System PCM 30, PCM 31
2048	ITU-T G.704/G.706	System PCM 30 CRC, PCM 31 CRC
8448	ITU-T G.742	System PCM 120
34368	ITU-T G.751	System PCM 480
139264	ITU-T G.751	System PCM 1920

Tabelle TD-4 Rahmensysteme für die einzelnen Systembitraten

Bei allen PCM-Rahmenstrukturen sind Zeitkanäle anwählbar. Dies können Sprach- und Datenkanäle bei einem Primärsystem oder Zubringerkanäle in einem Stopf-Multiplexsystem sein.

2.2 Auswertung

2.2.1 Auswertung der Rahmenbits

Folgende Bits werden ausgewertet und zur Anzeige gebracht

PCM 1920 (G.751) im RKW/FAS Bit-Nr. 13, 14, 15, 16

PCM 480, 120 (G.751, G.742)..... im RKW/FAS Bit-Nr. 11, 12

PCM 30/31 (G.704) im Rahmenmeldewort (MW/NFAS) Bit-Nr. 1 bis 8

PCM 30/31 CRC (G.704)..... im Rahmenmeldewort (MW/NFAS) Bit-Nr. 2 bis 8,
(A-Bit, S_a4 bis S_a8)

Bei PCM30/31 CRC kann jeweils eines der Bits S_a4 bis S_a8 selektiert werden, um bis zu acht Bit lange Mustersequenzen anzuzeigen.

Die D-Alarmbits (RDI-Alarme) werden zusätzlich ausgewertet und über LEDs angezeigt. Siehe hierzu auch "Technische Daten" des Grundgeräts.

2.2.2 CRC-Auswertungen (PCM 30 CRC / PCM 31 CRC)

Im gewählten Meßkanal werden fehlerhafte CRC-Worte ausgewertet (CRC-Wortfehlerzählung).

Aus der CRC-Wortfehlerhäufigkeit wird die äquivalente CRC-Bitfehlerhäufigkeit berechnet.

Die Zahl der E-Bit-Fehler wird ebenfalls in eine äquivalente Bitfehlerrate umgerechnet.

2.3 Messung der Verstimmungen

Alle Verstimmungen in den Hierarchiestufen des Meßpfades werden parallel gemessen und angezeigt.

Anzeige in ppm

2.4 Fehlermessungen (Anomalien)

Die Fehlermessungen sind in den "Technische Daten" des Grundgeräts beschrieben. Die Rahmenkennungsworte aller Hierarchieebenen des gewählten Meßpfades werden parallel überprüft.

2.5 Alarmerkennung (Defekte)

Die Alarmerkennungen sind in den "Technische Daten" des Grundgeräts beschrieben. Die RDI-Alarme aller Hierarchieebenen des gewählten Meßpfades werden parallel überprüft.

2.6 Auswertung von Meßsignalen für Bitfehlermessungen

2.6.1 Interne Auswertung

Auswertung:

- über alle Zeitkanäle hinweg (gerahmtes Muster nach ITU-T O.150/O.151)
- im gewählten Zeitkanal

2.6.2 Externes Signal (nur in Verbindung mit Option BN 3035/90.20)

Die Ausgabe des Signals nach extern mit der Bitrate 34 368 kbit/s (koaxial), 8 448 kbit/s (koaxial) oder 2 048 kbit/s (koaxial bzw. symmetrisch) erfolgt alternativ/ parallel zur internen Auswertung (siehe Kap. 2.6.1).

Die Schnittstellen hierfür sind in den "Technische Daten" der Bedienungsanleitung "STM-1-Mappings" beschrieben.

3 Drop&Insert/Through Mode (Durchgangsbetrieb)/ Block&Replace

Option BN 3035/90.20

3.1 Funktionen

Diese Option bietet folgende Funktionen für alle im ANT-20 enthaltenen PDH-Multiplex-Optionen.

Drop&Insert

Sender und Empfänger arbeiten unabhängig als Multiplexer/Demultiplexer. Ein wählbarer Zubringer des empfangenen Signals wird ausgegeben. Ein extern zugeführter Zubringer wird in das Sendesignal eingefügt.

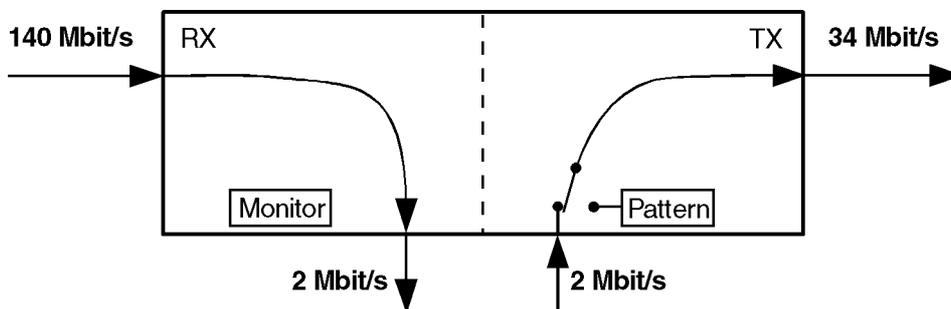


Bild TD-1 Drop&Insert: Sender und Empfänger arbeiten unabhängig voneinander

Zur Ausgabe und zum Einfügen von Zubringersignalen steht je ein unsymmetrischer Digitalaus- und -eingang am Grundgerät zur Verfügung (siehe Kap. 3.2.1, Seite TD-8 und Kap. 3.3.1, Seite TD-9).

Zusätzlich verfügt das Grundgerät über je einen symmetrischen Ausgang [13] und Eingang [12] für die Ausgabe und das Einfügen von Zubringersignalen über symmetrische Schnittstellen.

Through Mode (Durchgangsbetrieb)

Das empfangene Signal wird zum Sender geschleift (Durchgangsbetrieb).

Der ANT-20 kann im Durchgangsbetrieb auch als Signalmonitor eingesetzt werden, ohne daß der Signalinhalt beeinflusst wird.

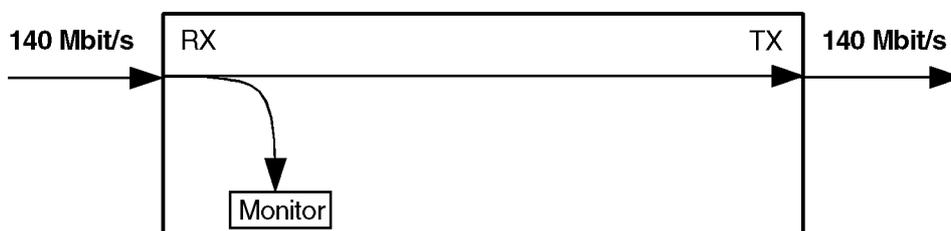


Bild TD-2 Durchgangsbetrieb: Sender und Empfänger gekoppelt

In Verbindung mit den Optionen "Jittergenerator bis 155 bzw. 622 Mbit/s", BN 3035/90.60 bis 61 kann im Durchgangsbetrieb ein empfangenes Signal verjittert werden. Dies gilt für alle im Gerät vorhandenen Bitraten.

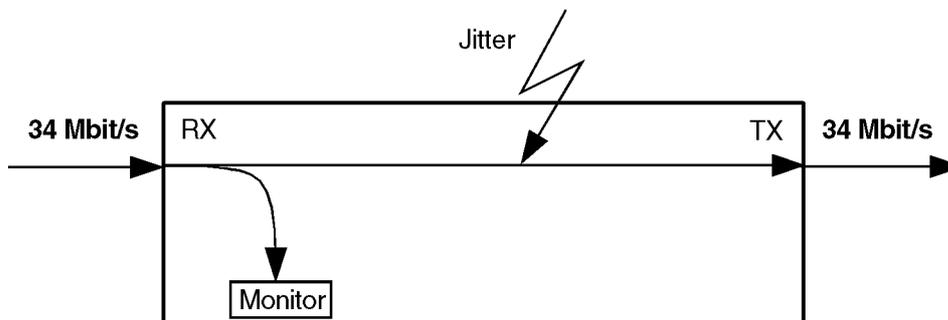


Bild TD-3 Through Mode: Durchgangssignal verjittert

Block&Replace

In dieser Betriebsart nicht möglich.

3.1.1 Takterzeugung

Drop&Insert

siehe "Technische Daten" des Grundgeräts

Through Mode

Im Through Mode steht die Takterzeugung fest auf "abgeleitet vom Empfangstakt". Eine Verstimmung ist in dieser Betriebsart nicht zulässig (siehe auch "Technische Daten" des Grundgeräts).

3.1.2 Fehlereinblendung (Anomalien)

Drop&Insert

siehe Kap. 1.4, Seite TD-3

Through Mode

Keine Fehlereinblendung möglich.

3.1.3 Alarmerzeugung (Defekte)

Drop&Insert

siehe Kap. 1.5, Seite TD-3

Through Mode

Keine Alarmerzeugung möglich.

3.1.4 Messungen

Bei den Messungen gibt es keine Einschränkungen (siehe Kap. 2, Seite TD-4).

3.2 Signalausgänge

3.2.1 Signalausgang "AUXILIARY" [11], elektrisch

Anschluß unsymmetrisch, (koaxial)

Buchse BNC

Innenwiderstand des Signalausgangs 75 Ω

Max. zulässiger Scheitelwert der Fremdspannung ± 5 V

Schnittstelle	Bitrate (Mbit/s)	Code	Ausgangsspannung
E4	139,264	CMI	± 0,5 V
DS3	44,736	B3ZS	± 1,0 V
E3	34,368	HDB3	
E2	8,448	HDB3	± 2,37 V
E1	2,048	HDB3	
DS1	1,544	B8ZS	

Die Bitraten sind abhängig von den Mapping-Optionen.

Tabelle TD-5 Kenngrößen des Signalausgangs "AUXILIARY" [11], elektrisch

3.2.2 Signalausgang "LINE/AUXILIARY" [13], elektrisch

Anschluß symmetrisch

Buchse Lemo SA
(Bantam)

Innenwiderstand des Signalausgangs

2,048 Mbit/s 120 Ω

1,544 Mbit/s 100 Ω

Max. zulässiger Scheitelwert der Fremdspannung ± 5 V

Schnittstelle	Bitrate (Mbit/s)	Code	Ausgangsspannung
E1	2,048	HDB3	$\pm 3,0$ V
DS1	1,544	B8ZS	DSX-1 compatible
Die Bitraten sind abhängig von den Mapping-Optionen.			

Tabelle TD-6 Kenngrößen des Signalausgangs "LINE/AUXILIARY" [13], elektrisch

Der symmetrische Ausgang wird sowohl als "LINE"- wie auch als "AUXILIARY"-Ausgang verwendet.

3.3 Signaleingänge

3.3.1 Signaleingang "AUXILIARY" [10], elektrisch

Anschluß	unsymmetrisch, (koaxial)
Buchse	BNC
Innenwiderstand des Signaleingangs	75 Ω
Max. zulässiger Frequenzoffset	± 500 ppm
Eingangsspannungsbereich	0 dB Dämpfung bezogen auf Nennpegel
Max. zulässiger Scheitelwert der Eingangsspannung	± 5 V

Schnittstelle	Bitrate (Mbit/s)	Code	Eingangsspannung
E4	139,264	CMI	1,0 V ± 10 %
DS3	44,736	B3ZS	1,0 V ± 10 %
E3	34,368	HDB3	
E2	8,448	HDB3	2,37 V ± 10 %
E1	2,048	HDB3	
DS1	1,544	B8ZS	
Die Bitraten sind abhängig von den Mapping-Optionen.			

Tabelle TD-7 Kenngrößen des Signaleingangs "AUXILIARY" [10], elektrisch

Statusanzeige "LOS" (Loss of Signal)

LED leuchtet, wenn der Signaleingang aktiv ist und kein Signal anliegt.

3.3.2 Signaleingang "LINE/AUXILIARY" [12], elektrisch

Anschluß	symmetrisch
Buchse	Lemo SA (Bantam)
Innenwiderstand des Signaleingangs	
2,048 Mbit/s	120 Ω
1,544 Mbit/s	100 Ω
Max. zulässiger Frequenzoffset	± 500 ppm
Max. Anzahl aufeinanderfolgender Nullen bei Code = AMI	15
Max. zulässiger Scheitelwert der Eingangsspannung	± 5 V

Schnittstelle	Bitrate (Mbit/s)	Code	Eingangsspannung
E1	2,048	HDB3	3,0 V ±10 %
DS1	1,544	B8ZS	
Die Bitraten sind abhängig von den Mapping-Optionen.			

Tabelle TD-8 Kenngrößen des Signaleingangs "LINE/AUXILIARY" [12], elektrisch

Statusanzeige "LOS" (Loss of Signal)

LED leuchtet, wenn der Signaleingang aktiv ist und kein Signal anliegt.

Der symmetrische Eingang wird sowohl als "LINE"- wie auch als "AUXILIARY"-Eingang verwendet.