

DK:

DeTeWe
EGA 4
NORMUNG

DEUTSCHE BUNDESPOST Fernmeldetechnisches Zentralamt Referat T 12	ISDN Spezifikation der Schnittstelle S _{2M} Schicht 1	FTZ 1 TR 231
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------	---------------------

Vorbemerkungen

Die vorliegende Richtlinie enthält die Spezifikation für die Schnittstelle S_{2M} zwischen Endeinrichtung und Netzabschluß beim Primärmultiplexanschluß im ISDN.

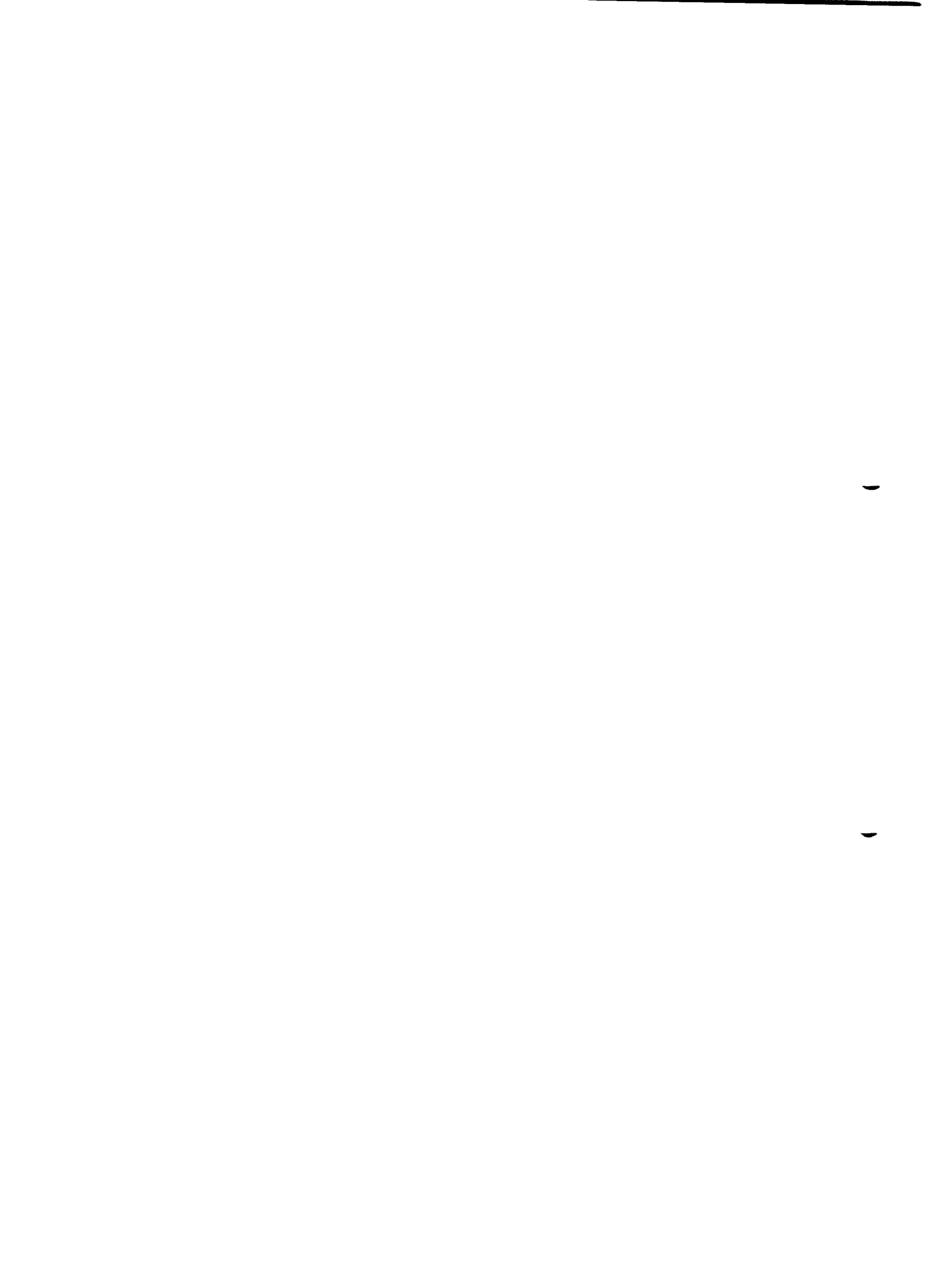
Durch im Laufe der Beratungen und Abstimmungen der zugrundeliegenden Empfehlungen vorgenommene Änderungen, können einzelne Angaben dieser Richtlinie entsprechend angepaßt werden.

Wenn nicht abweichend festgelegt, gilt bei Verweisen auf CCITT-Empfehlungen der Stand des CCITT-Rotbuches.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung dieser Richtlinie und Beeinflussung von Spezifikationen und Technischen Lieferbedingungen von Einrichtungen des ISDN ist eine Änderung dieser Richtlinie nur in Abstimmung mit dem FTZ, Referat PDI-S zulässig.

13. NOV. 1987

137

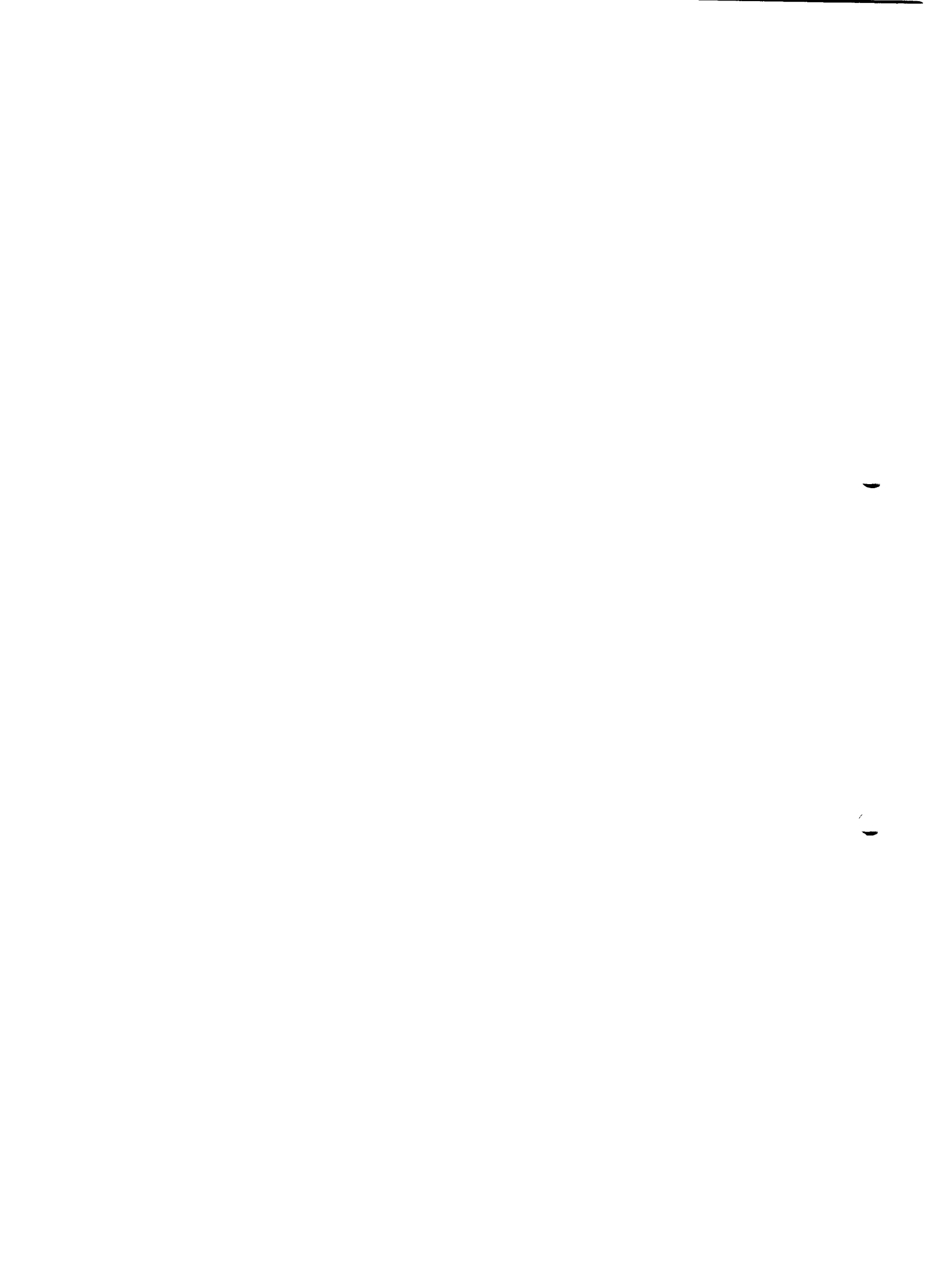


Inhalt

1. Einleitung
 - 1.1 Konfiguration
 - 1.2 Lage der Schnittstelle

2. Funktionale Eigenschaften
 - 2.1 Funktionsübersicht (Schicht 1)
 - 2.2 Übertragungsmedium
 - 2.3 Rahmenstruktur
 - 2.3.1 Bitrate
 - 2.3.2 Rahmendauer
 - 2.3.3 Zeitabschnittbelegung
 - 2.3.3.1 Verwendung des Zeitabschnittes 0
 - 2.3.3.2 Zeitabschnitt 1 bis 31
 - 2.3.3.3 Ruhebitmuster
 - 2.4 Zeittakt

3. Prozedurale Eigenschaften
4. Elektrische Eigenschaften
 - 4.1 Schnittstellencode
 - 4.2 Taktverhalten und Synchronisation
 - 4.3 Jitter- und Wanderverträglichkeit der Eingangsschnittstellenschaltungen des NT 2
 - 4.4 Ausgangsjitter von NT 2 an S_{2M}^{ab}
 - 4.5 Schnittstellenleitung
 - 4.6 Kopplung
 - 4.7 Speiseverfahren, Schutzmaßnahmen und Erdung
 - 4.7.1 Stromversorgung für den NT 1
 - 4.7.2 Schutzmaßnahmen und Erdung
 - 4.8 Eigenschaften des Senderausgangs
 - 4.9 Eigenschaften des Empfängereingangs
 - 4.10 Elektrische Sicherheit
 - 4.11 Elektromagnetische Verträglichkeit



Abkürzungsverzeichnis

A_{jss}	: Jitteramplitude (Spitze-Spitze-Wert)
Bit	: Informationseinheit
bit/s	: Übertragungsgeschwindigkeit (Bit pro Sekunde)
B-Kanal	: Nutzkanal (Übertragungsrate 64 Kbit/s)
CCITT	: International Telegraph and Telephone Consultative Committee
CRC	: Cyclic-Redundancy-Check
D-Kanal	: Signalisierungskanal
DIVO (ISDN)	: ISDN Vermittlungsstelle
f	: Grenzfrequenz
f_g	: Jitterfrequenz
f_j	: Jitterfrequenz
FTZ	: Fernmeldetechnisches Zentralamt
HDB3	: High Density Bipolar of Order 3
HDLC	: High Level Data Link Control
LSB	: Least significant bit
MSB	: Most significant bit
NT 1	: Übertragungstechnischer Netzabschluß zur Anpassung der S_{2M} -Schnittstelle an die U_{K2} -Schnittstelle
NT 2	: Teilnehmerendeinrichtung mit S_{2M} -Schnittstelle
PDI-S	: Projektreferat für Dienstintegration des 64 kbit/s-ISDN
S_{2M}	: Teilnehmer-Netz-Schnittstelle mit 30 B-Kanälen und einem D_{64} -Kanal
TDM	: Time Division Multiplex
T_0	: Bitdauer, Bitperiode
VDE	: Verband Deutscher Elektrotechniker

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Auszug CCITT-Empfehlung G. 703
Anlage 2	Toleranzschema für zulässigen Jitter an S_{2M}^{an}
Anlage 3	Toleranzgrenze der Jitterübertragungsfunktion des NT 2
Anlage 4	Abgrenzung der PMXA Schnittstellen



1 Einleitung

Diese Richtlinie beschreibt die funktionellen und elektrischen Eigenschaften einer Schnittstelle, die die Verbindung eines einzelnen NT 2 (z.B. Nebenstellenanlage) mit der Netzabschlußeinrichtung (NT 1) in einer Punkt-zu-Punkt Verbindung, ermöglicht (im folgenden S_{2M} -Schnittstelle benannt).

Die Übertragung erfolgt vierdrähtig über symmetrische Adernpaare mit einer Geschwindigkeit von 2048 kbit/s in beiden Richtungen. Als Übertragungscode wird in beiden Richtungen HDB3 verwendet. Der NT 2 synchronisiert die zu sendenden Daten auf den vom NT 1 empfangenen Takt.

1.1 Konfiguration (Referenzkonfiguration)

Die folgende Konfiguration bezieht sich nur auf die Schicht 1 der Schnittstelle und hat keinen Einfluß auf den Betrieb höherer Schichten.

Die S_{2M} -Schnittstelle wird stets als Punkt-zu-Punkt Konfiguration betrieben, d.h., daß - auf die Schicht 1 bezogen - eine Datenquelle (Sender) und eine Datensenke (Empfänger) über die Schnittstelle miteinander verbunden sind.

Die maximale Länge der Schnittstellenleitung ist durch die maximal zulässige Systemdämpfung zwischen NT 1 und NT 2 festgelegt. Sie darf 6 dB bei 1024 kHz nicht überschreiten. In Anlage 6 ist die S_{2M} -Schnittstelle gegenüber anderen Schnittstellen abgegrenzt.

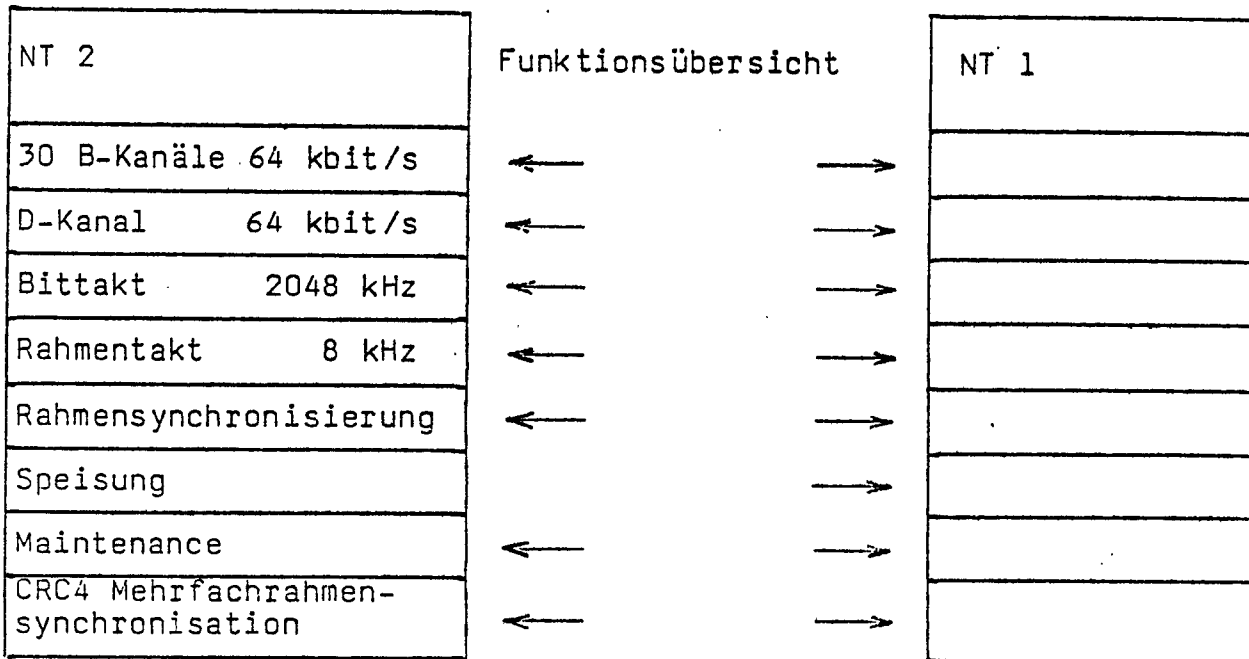
1.2 Lage der Schnittstelle

Die elektrischen Werte der Schnittstelle sind für die Geräte-Ein- und Ausgänge definiert.

...

2. Funktionale Eigenschaften

2.1 Funktionsübersicht (Schicht 1)



B-Kanäle

Diese Funktion ermöglicht die zweiseitig gerichtete Übertragung von 30 unabhängigen B-Kanälen mit einer Geschwindigkeit von je 64 kbit/s gemäß CCITT-Empfehlung I. 412

D-Kanal

Diese Funktion ermöglicht die zweiseitig gerichtete Übertragung eines D-Kanals mit einer Geschwindigkeit von 64 kbit/s gemäß CCITT-Empfehlung I. 412

Bittakt

Diese Funktion liefert einen Bittakt, um dem NT 2 oder dem NT 1 die Ableitung von Informationen aus einem Gesamt-Bitstrom zu ermöglichen.

Rahmentakt

Diese Funktion liefert einen Rahmentakt zum NT 2 oder NT 1, der hauptsächlich zum korrekten Zuordnen der Kanäle auf entsprechende Zeitabschnitte des Rahmens dient, jedoch bei Bedarf für andere Zwecke verwendet werden kann.

...

Rahmensynchronisierung

Diese Funktion liefert Signale, um dem NT 2 oder NT 1 die Erkennung von TDM-Kanälen zu ermöglichen.

Speisung

Das NT 1 wird über die Schnittstelle aus dem NT 2 gespeist.

Maintenance

Maintenanceanforderungen sind in der Richtl. 1 TR 212 beschrieben.

CRC4 Mehrfachrahmensynchronismus

Diese Funktion schützt vor Fehlsynchronisation bei vorgetäuschten Rahmenkennungsworten.

2.2 Übertragungsmedium

Zwei Stromkreise, einer für jede Richtung, werden für die Übertragung der Signale benutzt. Die zwei Drähte eines Stromkreises können getauscht sein. Ein dritter Stromkreis ist für die Speisung des NT 1 aus dem NT 2 vorgesehen. Die Adern für die Speisung dürfen nicht getauscht werden.

2.3 Rahmenstruktur

In beiden Übertragungsrichtungen werden Rahmen mit 256 Bit in 32 Zeitabschnitten (numeriert von 0 bis 31) mit jeweils 8 Bit (numeriert von 1 bis 8) gebildet (siehe auch Bild 1).

2.3.1 Bitrate

Die nominelle Bitrate ist 2048 kbit/s in beiden Übertragungsrichtungen.

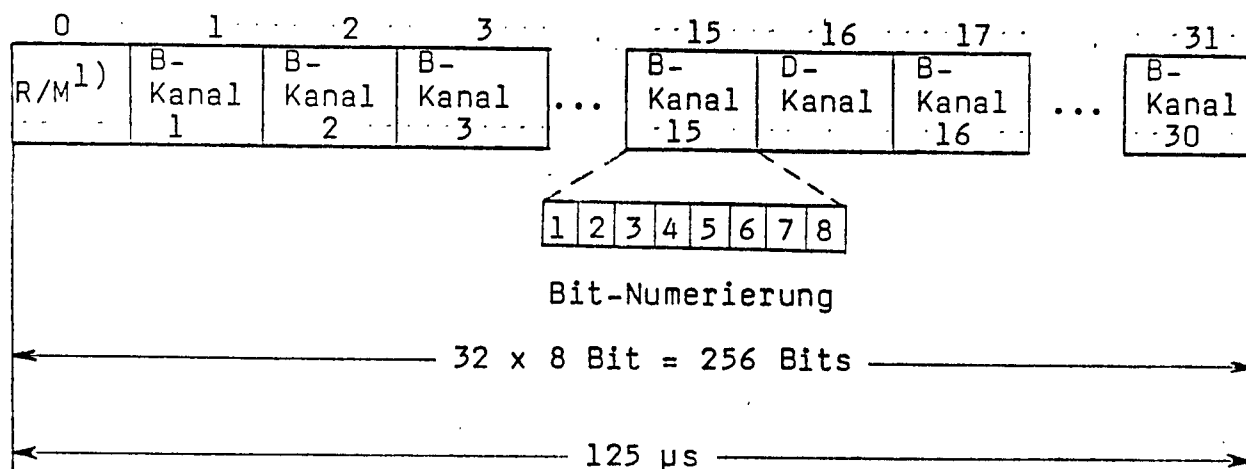
2.3.2 Rahmendauer

Die nominelle Rahmendauer für die 256 Bit eines Rahmens beträgt 125 μ s.

2.3.3 Zeitabschnittbelegung

Die Zeitabschnittbelegung ist in Bild 1 dargestellt.

...



1) Rahmenkennungswort, Meldewort

Bild 1: Zeitabschnittbelegung

2.3.3.1 Verwendung des Zeitabschnittes 0

Die allgemeine Beschreibung der Verwendung des Zeitabschnittes 0 ist in der FTZ Richtlinie 1 TR 214 "Richtlinie für die Rahmensynchronisation und das CRC-4-Verfahren für 2048 kBit/s-Schnittstellen" festgelegt.

Nachfolgend werden zusätzliche Festlegungen zu der Verwendung einzelner Bitpositionen gegeben:

Das Bit D in der Position 3 ist ein Meldebit, das die binären Werte 0 oder 1 annehmen kann. Seine Bedeutung ist in der FTZ-Richtlinie 1 TR 212 beschrieben.

Das N-Bit ist in Richtung NT 2 → NT 1 vom NT 2 auf den binären Wert 1 zu setzen. In Richtung NT 1 → NT 2 ist das N-Bit ein Meldebit. Seine Bedeutung ist in der FTZ-Richtlinie 1 TR 212 beschrieben.

Das Bit Y_1 ist ein Richtungskennungsbit. In Richtung NT 2 → NT 1 ist es vom NT 2 auf den binären Wert 1 zu setzen.

In der entgegengesetzten Übertragungsrichtung hat es den binären Wert 0, solange keine Schleife aktiviert ist. Es braucht vom NT 2 nicht ausgewertet zu werden.

Die Bit Y_2 und S_1 werden in Richtung NT 1 → DIVO (ISDN) vom NT 1 für Meldungen verwendet. Sie sind vom NT 2 auf den binären Wert 1 zu setzen.

In entgegengesetzter Übertragungsrichtung wird das Y_2 -Bit zur Übertragung von Schleifenbefehlen in kodierter Form verwendet (siehe FTZ-Richtlinie 1 TR 212), die vom NT 2 nicht ausgewertet werden müssen.

...

Die Bits Y_3 und Y_4 werden in beiden Übertragungsrichtungen nicht benutzt und sind auf den binären Wert 1 zu setzen.

2.3.3.2 Zeitabschnitt 1 bis 31

Die Zeitabschnitte 1 bis 31 sind bittransparent. Die Zeitabschnitte 1 bis 15 und 17 bis 31 sind mit den B-Kanälen, der Zeitabschnitt 16 mit dem D-Kanal belegt.

2.3.3.3 Ruhebitmuster

Im D-Kanal wird in beiden Übertragungsrichtungen im Ruhezustand von der Schicht 2 das HDLC-Flag 01111110 gesendet.

In den B-Kanälen wird in Richtung NT 2 als Ruhemuster von der VSt aus binär 01010100 übertragen, wobei das erste zu übertragende Bit die linke 0 ist.

Das Ruhebitmuster für die Richtung NT 2 zur VSt wird nach der Festlegung in der CCITT-Empfehlung I.431 übernommen.

2.4 Zeittakt

Um den synchronen Betrieb eines NT 2 in Bezug auf den Netztakt sicherzustellen, wird der zentrale Takt aus dem den Netztakt enthaltenden Empfangssignal an S_{2M} abgeleitet (Master-Slave-Synchronisation).

Aus dem zentralen Takt werden die Takte für alle Sendesignale in dem NT 2 abgeleitet.

3. Prozedurale Eigenschaften

Die Prozeduren für den Rahmensynchronismus und das CRC-4-Verfahren sind in der FTZ Richtlinie 1 TR 214 beschrieben.

4. Elektrische Eigenschaften

4.1 Schnittstellencode

Es wird der HDB 3 Schnittstellencode entsprechend CCITT-Empfehlung G.703 Annex A verwendet.

4.2 Taktverhalten und Synchronisation

Das NT 2 bezieht den Netztakt aus dem ankommenden Digitalsignal bzw. bei Vorhandensein von mehreren ISDN-Schnittstellen von ausgewählten ankommenden Digitalsignalen und benutzt diese zur Steuerung der im NT 2 erzeugten und verteilten Taktsignale. Die Frequenzabweichung der im NT 2 erzeugten Taktsignale (nominal 2048 kHz) darf im unsynchronisierten Zustand (z.B. bei Synchronausfall des den Netztakt führenden Digitalsignals) maximal ± 50 ppm betragen.

...

4.3 Jitter- und Wanderverträglichkeit der Eingangsschnittstellenschaltungen des NT 2

Die Jitter- und Wander- Verträglichkeit beschreibt die Fähigkeit, von NT 1 und NT 2, Phasenabweichungen von Digitalsignalen in Eingangsschaltungen S_{2M}^{an} zu tolerieren, ohne mit Rahmenverlust oder Bitfehlern zu reagieren. Der geforderte, minimal verträgliche Eingangsjitter für alle 2Mbit/s-Schnittstellen des NT 2 ist in Anlage 2 dargestellt.

Hinweis: Die obere Jitteramplitude in der Anlage 2 kann bei tieferen Jitterfrequenzen als 10 Hz auch höhere Werte annehmen. Dies ist bei NT 2 mit sehr hohen Güten der Taktgeneratoren zu beachten (siehe hierzu CCITT G.823), z.B. durch Zwischenspeicher für Wanderausgleich.

4.4 Ausgangsjitter von NT 2 an S_{2M}^{ab}

Es sind zwei Fälle zu unterscheiden:

a) NT 2 mit nur einer ISDN-Schnittstelle:

Der absolute Jitterwert am Ausgang der S_{2M}^{ab} -Schnittstelle ergibt sich aus der Summe des Eigenjitters des NT 2 und des mit der Jitterübertragungsfunktion multiplizierten Eingangsjitters an S_{2M}^{an} . Die Jitterübertragungsfunktion zwischen dem Eingang S_{2M}^{an} und dem Ausgang S_{2M}^{ab} darf die Grenzwerte der Kurve nach Anlage 3 nicht überschreiten.

Für den zulässigen Eigenjitter des NT 2 wird bei Eingangsjitter = 0 für Jitterfrequenzen $f_j \geq 20$ Hz ein Wert für $A_{jss} \leq 0,125 T_0$ und für $f_j \geq 700$ Hz ein Wert $A_{jss} \leq 0,02 T_0$ zugelassen.

Die Messung des Jitters erfolgt über einen Bandpaß, dessen untere Grenzfrequenz $f \leq 20$ Hz bzw. ≤ 700 Hz und dessen obere Grenzfrequenz $f_g \geq 100^9$ kHz ist.

b) NT 2 mit mehr als einer ISDN-Schnittstelle:

Bei dieser Konfiguration bleibt die Jitterübertragungsfunktion unberücksichtigt, d.h. jeder Eingang der ISDN-Schnittstellen darf ein eigenes, unabhängiges Jitter-Modulierungssignal entsprechend der Kurve nach Anlage 2 aufweisen.

Der absolute Jitter am Ausgang jeder S_{2M}^{ab} -Schnittstelle für Jitterfrequenzen $f_j \geq 20$ Hz darf dabei den Wert $A_{jss} = 0,125 T_0$ und für $f_j \geq 700$ Hz den Wert $A_{jss} = 0,02 T_0$ nicht überschreiten.

(T_0 wird vom Netztakt abgeleitet. Nennwert: 488 ns)

Die Messung des Jitters erfolgt über einen Bandpaß, dessen untere Grenzfrequenz $f \leq 20$ Hz bzw. ≤ 700 Hz und dessen obere Grenzfrequenz $f_g \geq 100^9$ kHz ist.

...

4.5 Schnittstellenleitung

Als Schnittstellenleitung wird ein geschirmtes Installationskabel mit symmetrischen Paaren verwendet.
Der Wellenwiderstand des Kabels beträgt im Frequenzbereich von 200 kHz bis 1 MHz $120\Omega \pm 20\%$; bei 1 MHz $120\Omega \pm 10\%$.
Der Schirm der Schnittstellenleitung ist großflächig anzuschließen.

4.6 Kopplung

Zur Kopplung an die Übertragungsleitung sind Übertrager zu verwenden.

4.7 Speiseverfahren, Schutzmaßnahmen und Erdung

4.7.1 Stromversorgung für den NT 1

Es gelten die Festlegungen der FTZ Richtlinie 1 TR 211 "Speisekonzept für der ISDN Basisanschluß und den ISDN Primärmultiplexanschluß".

4.7.2 Schutzmaßnahmen und Erdung

Schutzmaßnahmen und Erdung sind in den Geräte-TL geregelt.

4.8 Eigenschaften des Senderausgangs

Es gelten die Festlegungen der CCITT-Empfehlung G.703 Abschnitt 6.2 in Verbindung mit der Impulsmaske Abb. 15 der G.703 (siehe Anlage 1).

4.9 Eigenschaften des Empfängereingangs

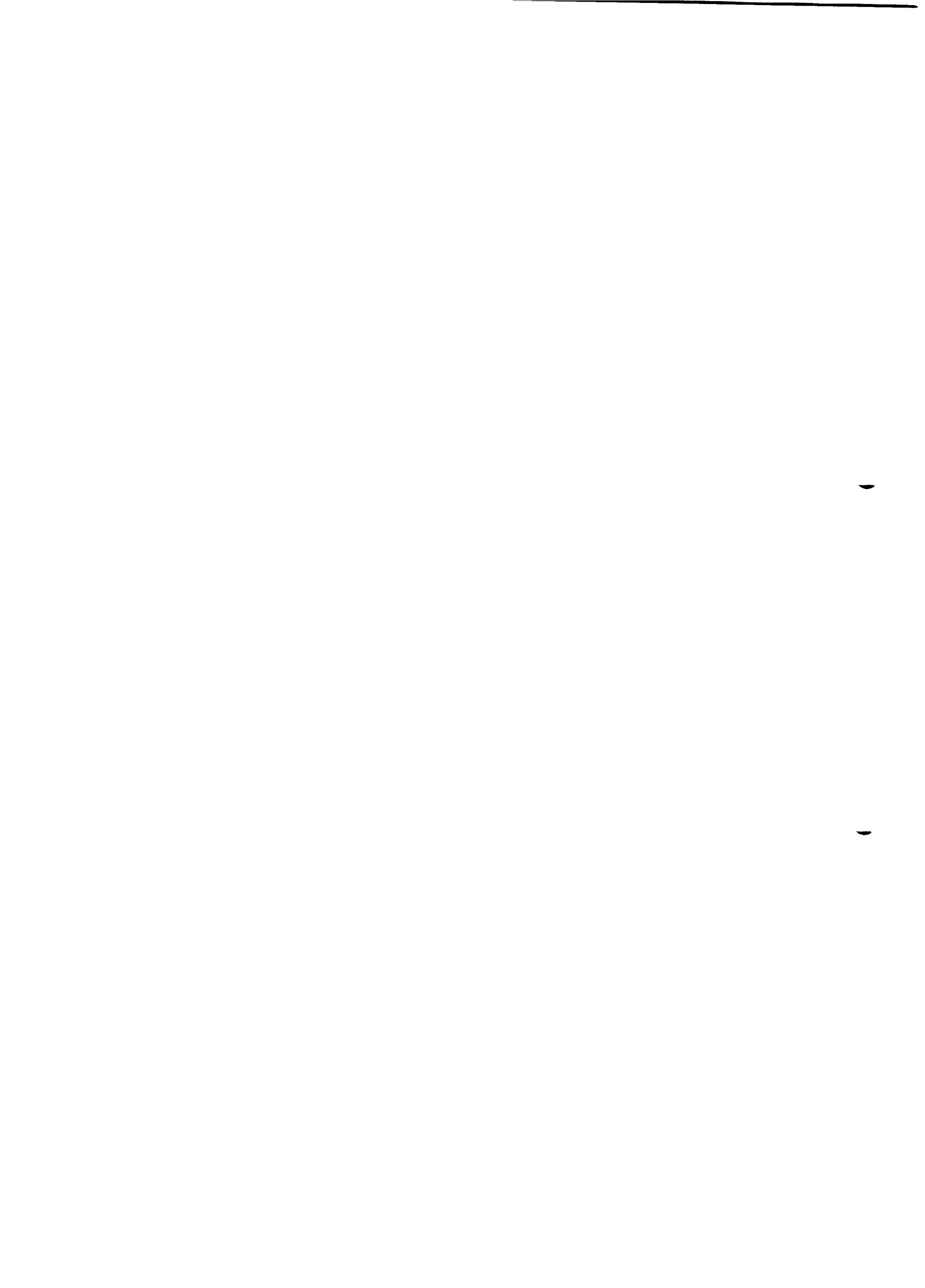
Es gelten die Festlegungen der CCITT-Empfehlung G.703 Abschnitt 6.3 (siehe Anlage 1).

4.10 Elektrische Sicherheit

Es sind die Forderungen der VDE-Bestimmungen 0800 und 0804 einzuhalten.

4.11 Elektromagnetische Verträglichkeit

Die EMV-Festlegungen sind in den einzelnen Geräte-TL geregelt



Auszug aus der CCITT-Empfehlung G.703

6.2 Specification at the output ports (see Table 6/G.703)

TABLE 6/G.703

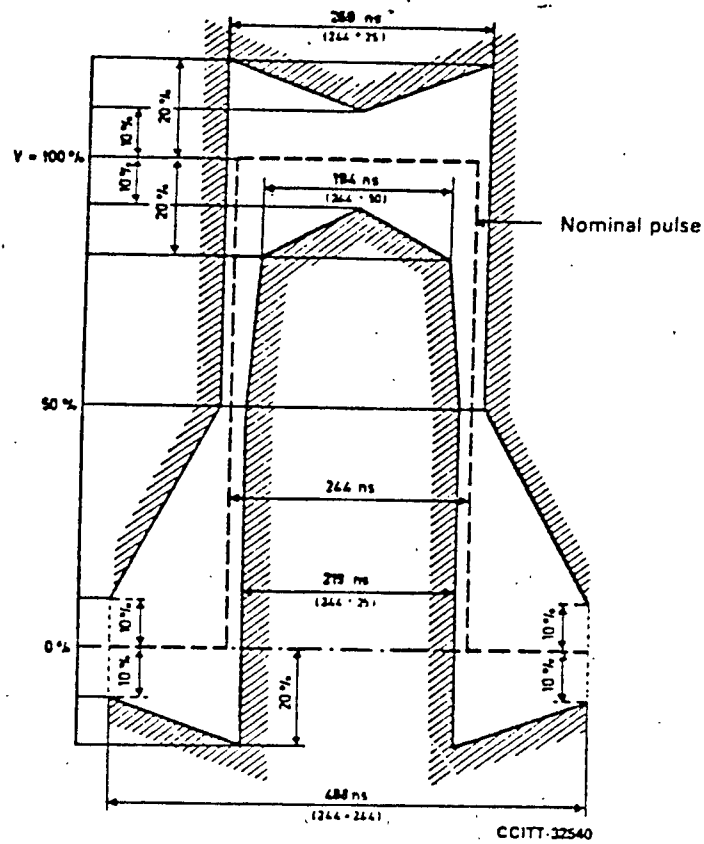
Pulse shape (nominally rectangular)	All marks of a valid signal must conform with the mask (Figure 15/G.703) irrespective of the sign. The value V corresponds to the nominal peak value	
Pair(s) in each direction		One symmetrical pair
Test load impedance		120 ohms resistive
Nominal peak voltage of a mark (pulse)		3 V
Peak voltage of a space (no pulse)		0 ± 0.3 V
Nominal pulse width	244 ns	
Ratio of the amplitudes of positive and negative pulses at the centre of the pulse interval	0.95 to 1.05	
Ratio of the widths of positive and negative pulses at the nominal half amplitude	0.95 to 1.05	

6.3 Specifications at the input ports

The digital signal presented at the input shall be as defined above but modified by the characteristic of the interconnecting pair. The attenuation of this pair shall be assumed to follow a $\frac{1}{f}$ law and the loss at a frequency of 1024 kHz shall be in the range 0 to 6 dB. This attenuation should take into account any losses incurred by the presence of a digital distribution frame between the equipments.

The return loss at the input port should have the following minimum values.

Frequencies corresponding to percentage of nominal bit rate	Return loss
2,5 to 5 % (50 kHz bis 100 kHz)	12 dB
5 to 100 % (100 kHz bis 2 MHz)	18 dB
100 to 150 % (2 MHz bis 3 MHz)	14 dB

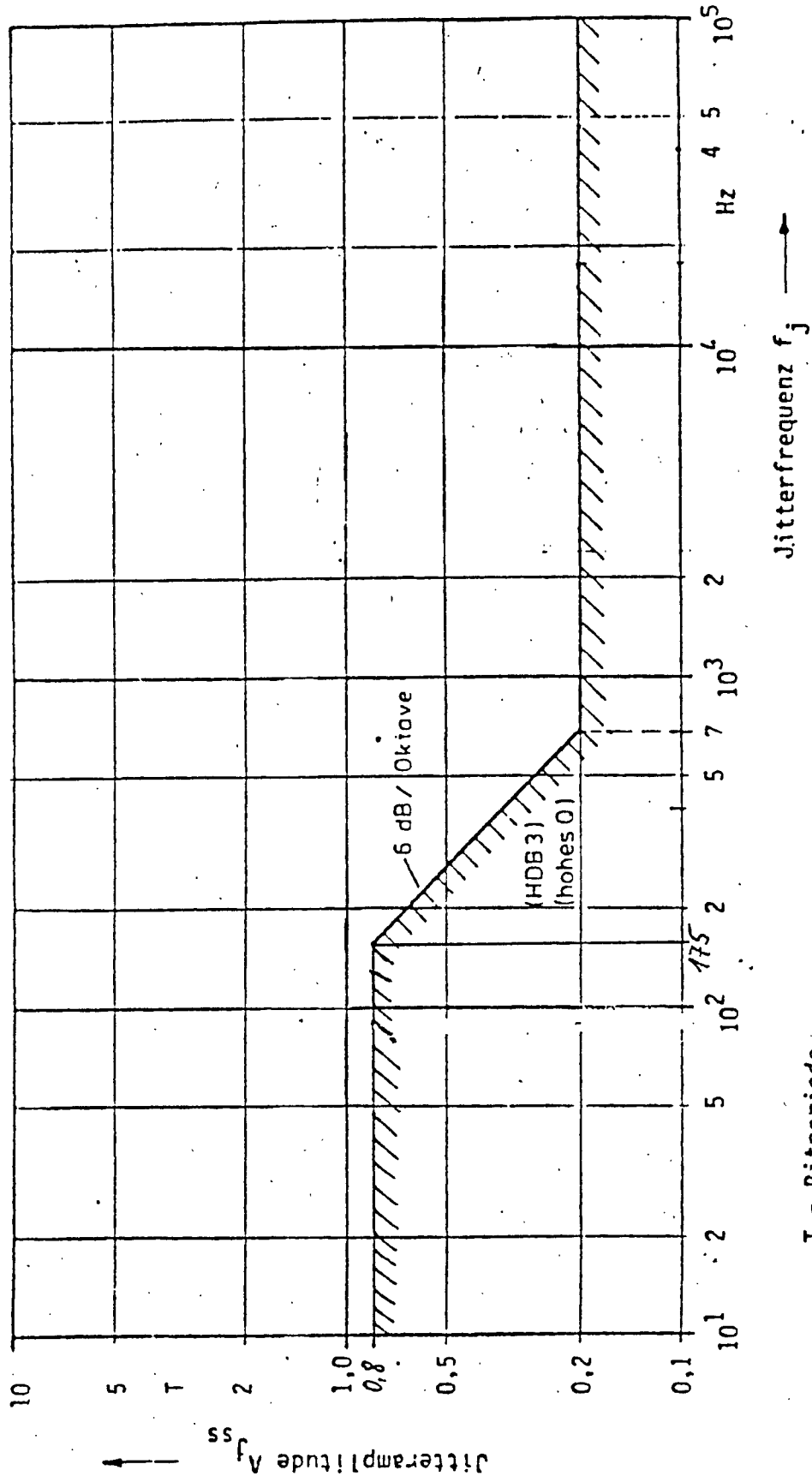


Note - V corresponds to the nominal peak value.

FIGURE 15/G.703
Mask of the pulse at the 2048 kbit/s interface

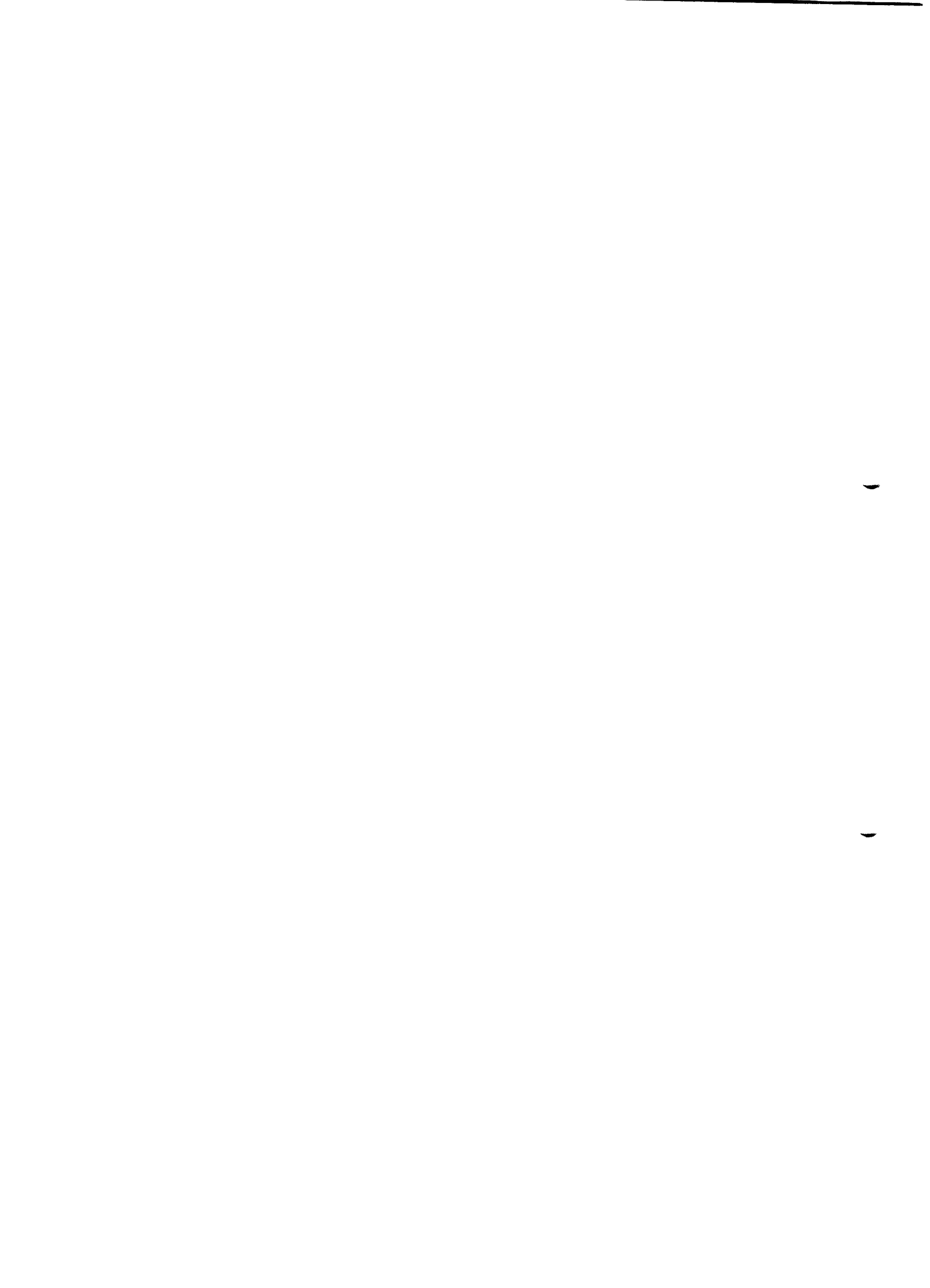
6.4 Earthing of outer conductor or screen

The outer conductor of the screen of the symmetrical pair shall be connected to the earth at the output port and provision shall be made for connecting the screen of the symmetrical pair to earth if required, at the input port.

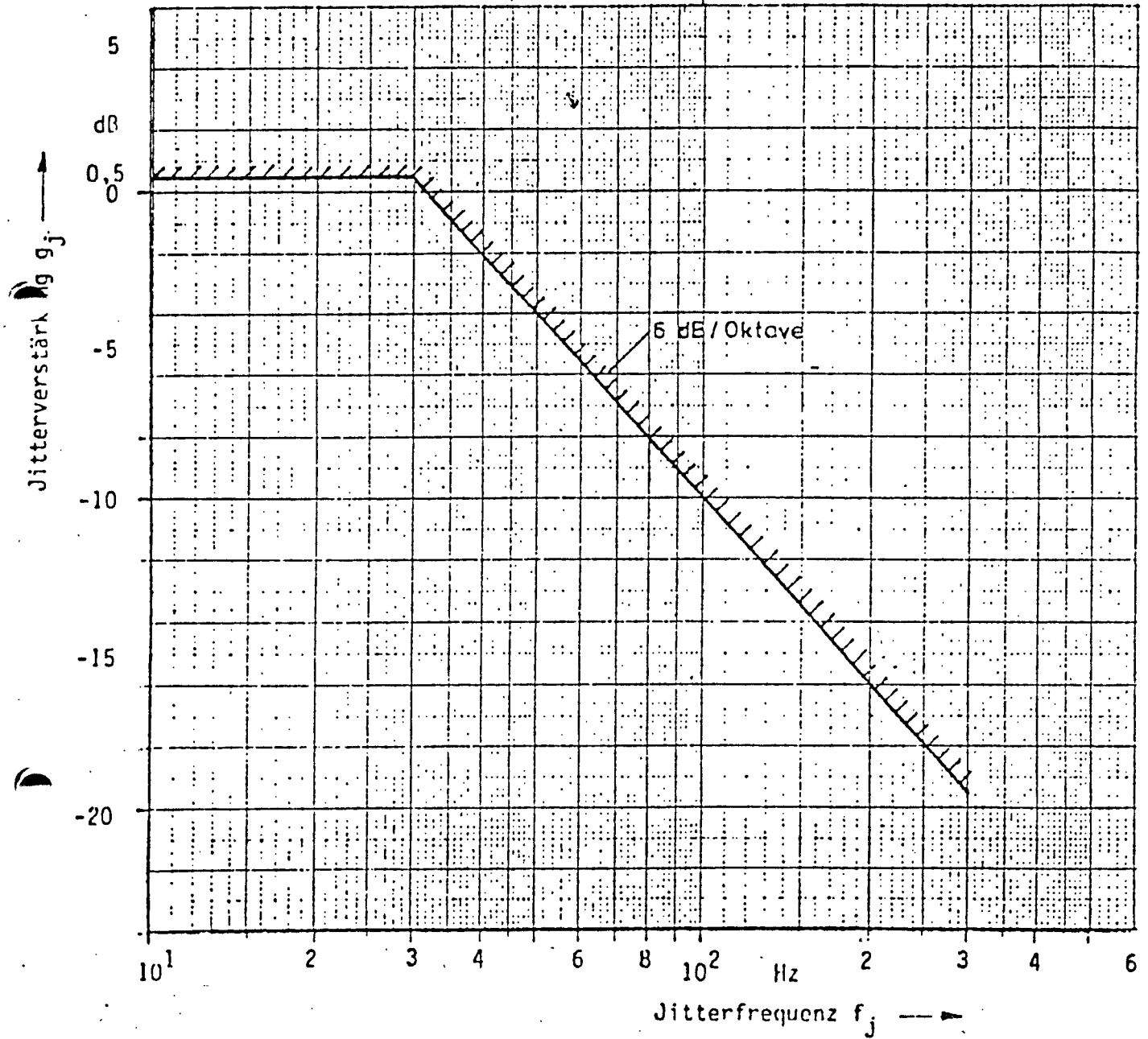


T = Bitperiode

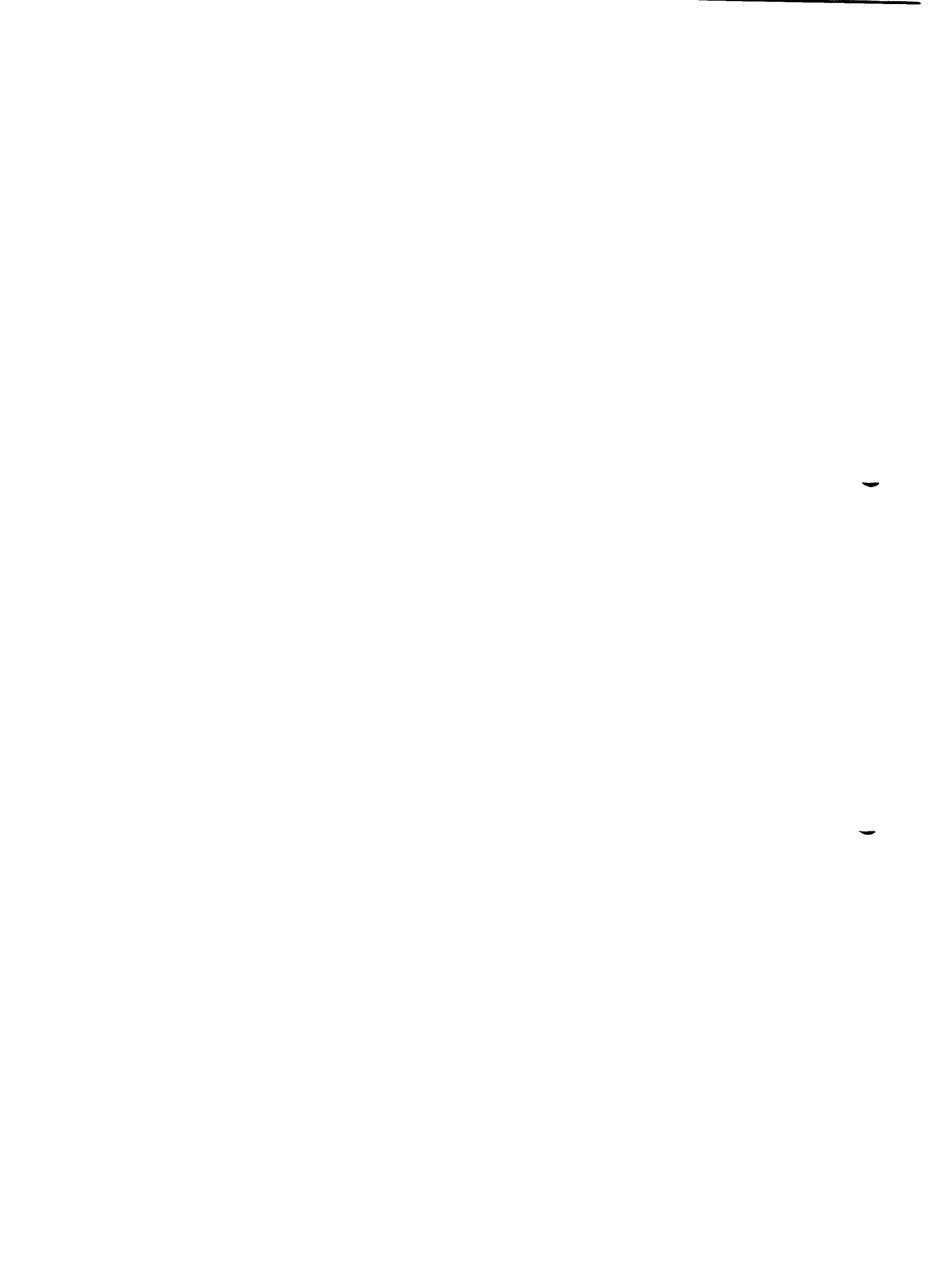
Toleranzgrenze des zulässigen Jitters (Spitze-Spitze) an S_{2M} an in Abhängigkeit von der Jitterfrequenz



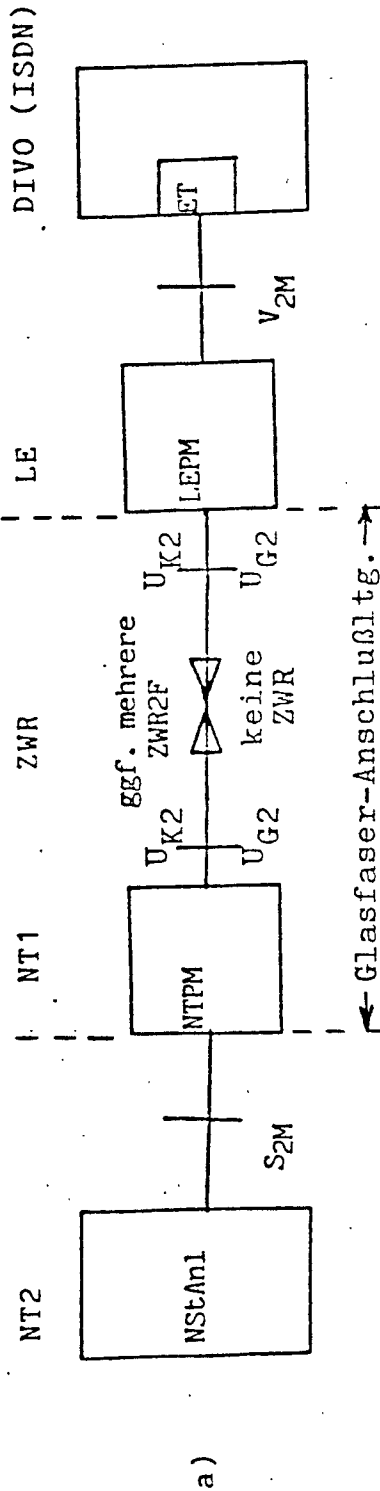
Toleranzgrenze der Jitterübertragungsfunktion des NT 2



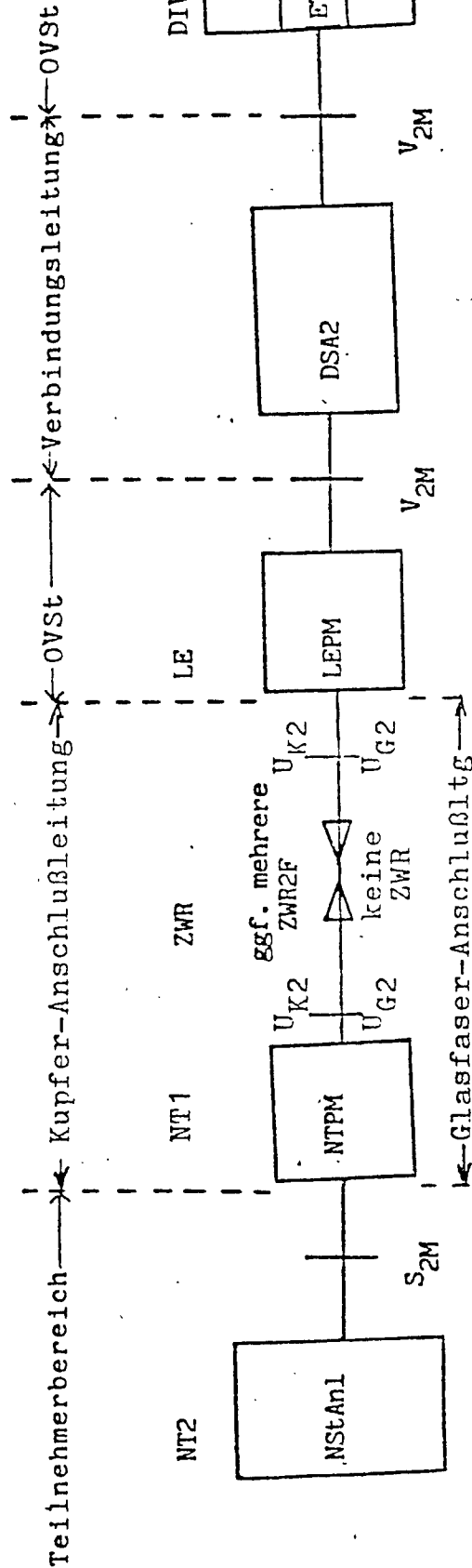
$$g_j = 20 \log \frac{\text{Amplitude des Ausgangsjitters}}{\text{Amplitude des Eingangsjitters}}$$



Teilnehmerbereich → K Kupfer-Anschlußleitung → K Ortsvermittlungsstelle (OVSt)



a)



b)

Abgrenzung der PMXA-Schnittstellen

- a) Regelschluß
- b) Fremdschluß

