

Digitalton-SchnittstelleTeil 4: Professioneller Gebrauch
(IEC 100/396/CDV:2001) Deutsche Fassung prEN 60958-4:2001**DIN****EN 60958-4**

ICS 33.160.30

Einsprüche bis 2002-03-31

EntwurfVorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60958-4:2000-08

Digital Audio Interface –
Part 4: Professional applications (IEC 100/396/CDV:2001);
German version prEN 60958-4:2001

Interface audionumérique –
Partie 4: Applications professionnelles (CEI 100/396/CDV:2001);
Version allemande prEN 60958-4:2001

Anwendungswarnvermerk

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

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per e-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter <http://www.din.de/stellungnahme> abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Fortsetzung Seite 2
und 18 Seiten prEN
und 20 Seiten Englische Fassung

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

E DIN EN 60958-4:2002-02

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält die Deutsche Fassung „Entwurf“ prEN 60958-4:2001 „Digitalton-Schnittstelle – Teil 4: Professioneller Gebrauch“.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der prEN 60958-4:2001-07 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den mit aufgenommenen englischen Text.

Der „Entwurf“ prEN 60958-4:2001-07 „Digital Audio Interface – Part 4: Professional applications“ wurde vom TC 100 des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Da der Abstimmungszeitraum für einen späteren „Schluss-Entwurf“ prEN nur 2 Monate beträgt und zum „Schluss-Entwurf“ prEN keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der „Entwurf“ prEN als Deutscher Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit noch vor der formellen Abstimmung berücksichtigen zu können.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60958-4:2000-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Die Behandlung der Abtastfrequenzen wurde ergänzt. Hinzugekommen sind die Betriebsarten Mehrkanalmode und Einkanalmode doppelter Abtastfrequenz.

Deutsche Fassung

Digitalton-Schnittstelle

Teil 4: Professioneller Gebrauch

Inhalt	Seite
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Begriffe und Definitionen	2
3 Normative Verweisungen	2
4 Schnittstellenformat	3
4.1 Allgemeines	3
4.2 Gültigkeitsbit	3
5 Kanalstatus	3
5.1 Allgemeines	3
5.2 Professionelle lineare PCM-Anwendung	3
6 Anwenderdaten	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Anwendung	11
7 Implementierung	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Sender	12
7.3 Empfänger	13
8 Elektrische Anforderungen	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Symmetrische Leitung	13
Literaturhinweise	18
Bild 1 – Vereinfachtes Beispiel der (symmetrischen) Schaltungsanordnung	13
Bild 2 – Filter zur Messung des Eigenjitter	15
Bild 3 – Kurve für die Jitterverringerng (wahlweise)	15
Bild 4 – Augendiagramm	16
Bild 5 – Für den Empfänger vorgeschlagene Frequenzkurve der Entzerrung	16
Bild 6 – Toleranzkurve für den Empfängerjitter	17
Tabelle 1 – Kanalstatus-Datenformat für professionelle Anwendung linearer PCM	4

prEN 60958-4:2001

Einleitung

Die Schnittstelle ist in erster Linie für die Übertragung von Mono- und Stereo-Programmen bei einer Abtastfrequenz von 48 kHz und einer Auflösung von bis zu 24 Bits je Abtastwert bestimmt. Sie darf wahlweise zum Übertragen von Signalen verwendet werden, die mit 32 kHz, 44,1 kHz oder 96 kHz abgetastet sind. Zu beachten ist, dass die Konformität mit diesen Schnittstellenfestlegungen kein Gerät bedingt, dass alle Abtastfrequenzen verwendet. Auch die Möglichkeit dieser Schnittstelle, andere Abtastfrequenzen anzuzeigen, impliziert nicht, dass es für Geräte empfohlen wird, diese Frequenzen zu unterstützen. Um Zweifel auszuschließen, sollten die Angaben zu den Geräten die unterstützten Abtastfrequenzen enthalten.

Das Format ist für den Betrieb mit abgeschirmten, verdrehten, zweiadrigen Leitungen über Entfernungen bis zu 100 m ohne Übertragungsentzerrung oder irgendwelche spezielle Entzerrung im Empfänger bestimmt. Größere Längen dürfen für Leitungen benutzt werden, die für die Datenübertragung besser angepasst sind oder mit Empfänger-Entzerrung oder beidem.

In beiden Fällen werden Referenztakt und Zusatzinformationen mit dem Programm übertragen. Es werden auch Vorkehrungen dafür getroffen, dass die Schnittstelle auch Nicht-Audiodaten übertragen kann.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm beschreibt die professionelle Anwendung der Schnittstelle, wie in IEC 60958-1 definiert, für die Zusammenschaltung von Digitalton-Geräten.

2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der internationalen Norm gelten die Begriffe nach IEC 60958-1.

3 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Internationalen Norm sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieser Internationalen Norm werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60268-12:1987, *Sound system equipment – Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use.*

IEC 60958-1, *Digital audio interface – Part 1: General.*

IEC 60958-3, *Digital audio interface – Part 3: Consumer applications.*

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange.*

ITU-T Recommendation J.17:1988, *Pre-emphasis used on sound programme circuits.*

ITU-T Recommendation J.11:1996, *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s.*

4 Schnittstellenformat

4.1 Allgemeines

Es muss das Schnittstellenformat entsprechend IEC 60958-1 benutzt werden.

Aus historischen Gründen müssen bei Verwendung in professionellen Anwendungen die in 4.3 von IEC 60958-1 definierten Präambeln „B“, „M“ und „W“ als „Z“, „X“ und „Y“ bezeichnet werden.

4.2 Gültigkeitsbit

Für diese Norm muss das Gültigkeitsbit verwendet werden, um anzuzeigen, ob die Bits des Hauptdatenfeldes im Teilrahmen für die Umsetzung in ein analoges Tonsignal mittels linearer PCM-Codierung geeignet sind.

5 Kanalstatus

5.1 Allgemeines

Der Kanalstatus für jedes Tonsignal überträgt Information, die mit diesem Tonsignal verbunden ist. Somit ist es für unterschiedliche Kanalstatusdaten möglich, dass sie in den beiden Daten-Teilrahmen des Digitaltonsignals übertragen werden. Beispiele für die im Kanalstatus zu übertragende Information sind die Länge des Tonabtastwortes, die Anzahl der Tonkanäle, die Abtastfrequenz, der Abtast-Adressencode, alphanumerische Quellen- und Zielcodes und Vorverzerrung.

Die Kanalstatus-Information ist in einem 192-Bit-Block organisiert, der in 24 Bytes unterteilt ist, die von 0 bis 23 nummeriert sind (siehe Bild 1). Das erste Bit jedes Blocks wird im Datenrahmen mit der Präambel „Z“ übertragen.

Die einzelnen Bits eines Blocks sind von 0 bis 191 nummeriert.

Die primäre Anwendung wird durch das Kanalstatusbit 0 angezeigt.

Für die hier beschriebene professionelle Anwendung ist das erste Kanalstatusbit gleich „1“.

ANMERKUNG Für Digitalton-Geräte für den allgemeinen Gebrauch ist das erste Kanalstatusbit gleich „0“, und für sie gilt dieser Teil der IEC 60958 nicht.

Sekundäre Anwendungen dürfen im Rahmen dieser primären Anwendungen definiert werden.

5.2 Professionelle lineare PCM-Anwendung

Die spezielle Organisation der Kanalstatusdaten wird in diesem Abschnitt festgelegt und in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Wertigkeit von Byte 0, Bit 0 ist derart, dass eine Übertragung von einer mit IEC 60958-3 („Allgemeingebrauch“) konformen Schnittstelle identifiziert werden kann. Auch eine Übertragung für „Professionellen Gebrauch“, die dieser Teil von IEC 60958 definiert, wird von einem Empfänger für „Allgemeingebrauch“ korrekt identifiziert. Die Verbindung eines Senders für „Allgemeingebrauch“ mit einem Empfänger für „Professionellen Gebrauch“ oder umgekehrt könnte nicht voraussehbare Betriebszustände ergeben. Also gelten die folgenden Byte-Definitionen nur, wenn Bit 0 = „1“ und Bit 1 = „0“ ist (professionelle lineare PCM-Anwendung des Kanal-Statusblocks).

Tabelle 1 – Kanalstatus-Datenformat für professionelle Anwendung linearer PCM

Byte		a = „1“	b = „0“	c				d	e	
0	Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	
1		f				g				
1	Bit	8	9	10	11	12	13	14	15	
2		h			i			j		
2	Bit	16	17	18	19	20	21	22	23	
3		k							n = „0“	
3		l					m		n = „1“	
3	Bit	24	25	26	27	28	29	30	31	
4		o		p	q	r				
4	Bit	32	33	34	35	36	37	38	39	
5		Reserviert aber zur Zeit nicht definiert								
5	Bit	40	41	42	43	44	45	46	47	
6		Alphanumerische Kanalsprungsdaten								
6	Bit	48	49	50	51	52	53	54	55	
7		Alphanumerische Kanalsprungsdaten								
7	Bit	56	57	58	59	60	61	62	63	
8		Alphanumerische Kanalsprungsdaten								
8	Bit	64	65	66	67	68	69	70	71	
9		Alphanumerische Kanalsprungsdaten								
9	Bit	72	73	74	75	76	77	78	79	
10		Alphanumerische Kanalbestimmungsdaten								
10	Bit	80	81	82	83	84	85	86	87	
11		Alphanumerische Kanalbestimmungsdaten								
11	Bit	88	89	90	91	92	93	94	95	
12		Alphanumerische Kanalbestimmungsdaten								
12	Bit	96	97	98	99	100	101	102	103	
13		Alphanumerische Kanalbestimmungsdaten								
13	Bit	104	105	106	107	108	109	110	111	
14		Eigener Abtastadressencode (32 Bits binär)								
14	Bit	112	113	114	115	116	117	118	119	
15		Eigener Abtastadressencode (32 Bits binär)								
15	Bit	120	121	122	123	124	125	126	127	
16		Eigener Abtastadressencode (32 Bits binär)								
16	Bit	128	129	130	131	132	133	134	135	
17		Eigener Abtastadressencode (32 Bits binär)								
17	Bit	136	137	138	139	140	141	142	143	
18		Tageszeitcode (32 Bits binär)								
18	Bit	144	145	146	147	148	149	150	151	
19		Tageszeitcode (32 Bits binär)								
19	Bit	152	153	154	155	156	157	158	159	
20		Tageszeitcode (32 Bits binär)								
20	Bit	160	161	162	163	164	165	166	167	
21		Tageszeitcode (32 Bits binär)								
21	Bit	168	169	170	171	172	173	174	175	
22		Zuverlässigkeits-Flags								
22	Bit	176	177	178	179	180	181	182	183	
23		Zeichen für Zyklische Redundanzprüfung								
23	Bit	184	185	186	187	188	189	190	191	

a:	Verwendung des Kanalstatusblocks	j:	Zukünftige Mehrkanal- Funktionsbeschreibung
b:	Kennzeichnung für lineare PCM	k:	Digitalton-Bezugssignal
c:	Tonsignal-Vorverzerrung	l:	Kanal-Nummer
d:	Verriegelungsanzeige	m:	Mehrkanalmode-Nummer
e:	Abtastfrequenz	n:	Mehrkanalmode
f:	Kanalmode	o:	Digitalton-Bezugssignal
g:	Anwenderbit-Verwaltung	p:	Reserviert, aber gegenwärtig nicht festgelegt
h:	Verwenden von Zusatzabtastbits	q:	Abtastfrequenz
i:	Quellen-Wortlänge	r:	Skalierungsmarke für Abtastfrequenz

Byte 0

Bit 0 Anwendung des Kanalstatusblocks

Zustand „1“ Professionelle Anwendung des Kanalstatusblocks.

Bit 1 Kennung lineare PCM

Zustand „0“ Tonabstastwort stellt lineare PCM-Abtastwerte dar.

„1“ Tonabstastwort wird für andere Zwecke als lineare PCM-Abtastwerte genutzt.

ANMERKUNG 1 Die Funktionen der Kanalstatusbits 0 und 1 sind in IEC 60958-1 festgelegt.

Bits 2 bis 4 Codierung der Tonsignal-Vorverzerrung

Bit 2 3 4

Zustand „0 0 0“ Vorverzerrung nicht angezeigt. Empfängervorgabe: keine Vorverzerrung, manuelles Umstellen möglich.

„1 0 0“ Keine Vorverzerrung. Manuelles Umstellen im Empfänger nicht möglich.

„1 1 0“ 50 μ s / 15 μ s Vorverzerrung. Manuelles Umstellen im Empfänger nicht möglich.

„1 1 1“ Vorverzerrung nach ITU-T-Empfehlung J.17 (mit 6,5 dB Einfügungsdämpfung bei 800 Hz), manuelles Umstellen im Empfänger nicht möglich.

Alle anderen Zustände der Bits 2-4 sind reserviert und dürfen bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

Bit 5 Verriegelungsanzeige

Zustand „0“ Vorgabe und Quellen-Abtastfrequenz verriegelt.

„1“ Quellen-Abtastfrequenz entriegelt.

Bits 6 bis 7 Codierung der Abtastfrequenz

Bit 6 7

Zustand „0 0“ Abtastfrequenz nicht angezeigt. Empfängervorgabewert 48 kHz und manuelles oder automatisches Umstellen ist möglich.

„0 1“ 48 kHz Abtastfrequenz. Manuelles oder automatisches Umstellen nicht möglich.

„1 0“ 44,1 kHz Abtastfrequenz. Manuelles oder automatisches Umstellen nicht möglich.

„1 1“ 32 kHz Abtastfrequenz. Manuelles oder automatisches Umstellen nicht möglich.

ANMERKUNG 2 Die Anzeige der Abtastfrequenz oder der Gebrauch einer der Abtastfrequenzen, die mit diesem Byte angezeigt werden können, ist keine Anforderung für den Betrieb der Schnittstelle. Der Zustand „00“ der Bits 6 und 7 darf angewandt werden, wenn der Sender die Anzeige der Abtastfrequenz nicht unterstützt, bei unbekannter Abtastfrequenz oder falls die Abtastfrequenz nicht eine der ist, die mit diesem Byte angezeigt werden kann. Im letzteren Fall darf für einige Abtastfrequenzen Byte 4 zur Anzeige des korrekten Wertes verwendet werden.

— Entwurf —

prEN 60958-4:2001

ANMERKUNG 3 Zeigen die Bits 8 bis 11 von Byte 1 den Einkanalmode doppelter Abtastfrequenz an, dann ist die Abtastfrequenz des Tonsignals das doppelte der mit den Bits 6 und 7 in Byte 0 angezeigten Abtastfrequenz.

Byte 1

Die sechs Übertragungsmodi werden durch die Einstellung der Bits 8 bis 11 von Byte 1 des Kanalstatus signalisiert.

- *Zweikanalmode*: Im Zweikanalmode werden die Abtastwerte von beiden Kanälen in aufeinander folgenden Teilrahmen übertragen. Kanal 1 ist Teilrahmen 1, Kanal 2 ist Teilrahmen 2.
- *Stereophonischer Mode*: Im stereophonischen Mode wird die Schnittstelle zur Übertragung von Stereoton benutzt, in dem es zwei Kanäle gibt, die gleichzeitig abgetastet wurden. Der linke oder Kanal „A“ wird in Teilrahmen 1 und der rechte oder Kanal „B“ in Teilrahmen 2 übertragen.
- *Einkanalmode (monophon)*: Im monophonen Mode bleibt die übertragene Bitfolge wie bei der üblichen Zweikanalfolge, und das Tonabtastwort wird in Teilrahmen 1 angeordnet. Die Zeittakte 4 bis 31 des Teilrahmen 2 übertragen entweder die Bits identisch mit Teilrahmen 1 oder werden auf logisch 0 gesetzt. Ein Empfänger stellt üblicherweise als Vorgabe auf Kanal 1 ein, außer es ist manuelles Umstellen vorgesehen.
- *Primärer/Sekundärer Mode*: In manchen Anwendungen, die zwei Kanäle erfordern, von denen einer der Haupt- oder primäre Kanal, während der andere ein sekundärer Kanal ist, ist der primäre Kanal in Teilrahmen 1 und der sekundäre Kanal in Teilrahmen 2 angeordnet.
- *Mehrkanalmode*: Die ein oder zwei Kanäle der Schnittstelle sind Teil einer größeren Gruppe. Die Kanalidentifikation innerhalb dieser Gruppe ist in Byte 3.
- *Einkanalmode doppelter Abtastfrequenz*: Die Unterrahmen 1 und 2 beinhalten aufeinanderfolgende Abtastwerte desselben Signals. Die Abtastfrequenz dieses Signals ist das doppelte der Rahmenwiederholfrequenz und beträgt das doppelte der mit Byte 0 angezeigten Abtastfrequenz (aber nicht das doppelte der mit Byte 4 angezeigten Frequenz, falls dieses verwendet wird). Manuelles Umstellen ist nicht möglich.

Bits 8 bis 11	Codierung des Kanalmode.			
Bit	8	9	10	11
Zustand	„0	0	0	0" Mode nicht angezeigt. Empfänger-Vorgabe: Zweikanalmode. Manuelles Umstellen möglich.
	„0	0	0	1" Zweikanalmode. Manuelles Umstellen im Empfangsteil nicht möglich.
	„0	0	1	0" Einkanalmode (monophon). Manuelles Umstellen im Empfangsteil nicht möglich.
	„0	0	1	1" Primär/Sekundär-Mode (Teilrahmen 1 ist primär). Manuelles Umstellen im Empfangsteil nicht möglich.
	„0	1	0	0" Stereomode (Teilrahmen 1 ist linker Kanal). Manuelles Umstellen im Empfangsteil nicht möglich.
	„0	1	0	1" Für benutzerdefinierte Anwendungen reserviert.
	und			
	„0	1	1	0" Einkanalmode doppelter Abtastfrequenz – Vektor auf Byte 3 zur Kanalidentifikation.
	„0	1	1	1" Einkanalmode doppelter Abtastfrequenz – stereophon links.
	„1	0	0	0" Einkanalmode doppelter Abtastfrequenz – stereophon rechts.
	„1	0	0	1" Mehrkanalmode. Vektor auf Byte 3.

Alle anderen Zustände der Bits 8-11 sind reserviert und dürfen bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

Codierung der Verwaltung der Anwenderbits.

Bits 12-15				
Bit	12	13	14	15
Zustand	„0	0	0	0" Vorgabe, Anwenderdatenformat ist nicht definiert.
	„0	0	0	1" 192-Bit-Blockstruktur. Präambel „Z“ zeigt den Anfang des Blocks an.
	„0	0	1	0" Für AES18-Standard reserviert.
	„0	0	1	1" Benutzerdefiniert.
	„0	1	0	0" Anwenderdaten entsprechend dem allgemeinen Anwenderdatenformat, wie in IEC 60958-3 festgelegt.

Alle anderen Zustände der Bits 12-15 sind reserviert und dürfen bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

Byte 2

Bits 16-18	Codierung der Verwendung von Zusatzabtastbits.		
Bit	16	17	18
Zustand	„0	0	0" Maximale Länge des Tonabtastwortes ist 20 Bits (Vorgabe). Verwendung von Zusatzabtastbits ist nicht definiert.
	„0	0	1" Maximale Länge des Tonabtastwortes ist 24 Bits. Für Haupt-Tonabtastdaten werden Zusatzabtastbits verwendet.

— Entwurf —

prEN 60958-4:2001

„0 1 0" Maximale Länge des Tonabstastwortes ist 20 Bits. In diesem Kanal werden Zusatzabstastbits verwendet, um ein einzelnes Koordinierungssignal zu übertragen.

„0 1 1" Für benutzerdefinierte Anwendungen reserviert.

Alle anderen Zustände der Bits 16-18 sind reserviert und dürfen bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

Bits 19-21 Codierung der Länge des Tonabstastwortes des übertragenen Signals.

Bit	19	20	21	Länge des Tonabstastwortes wenn die maximale Länge 24 Bits ist (angezeigt durch die vorstehenden Bits 16 bis 18).	Länge des Tonabstastwortes wenn die maximale Länge 20 Bits ist (angezeigt durch die vorstehenden Bits 16 bis 18).
Zustand	„0	0	0"	Länge des Wortes nicht angezeigt (Vorgabe).	Länge des Wortes nicht angezeigt (Vorgabe).
	„0	0	1"	23 Bits	19 Bits
	„0	1	0"	22 Bits	18 Bits
	„0	1	1"	21 Bits	17 Bits
	„1	0	0"	20 Bits	16 Bits
	„1	0	1"	24 Bits	20 Bits

Alle anderen Zustände der Bits 19 bis 21 sind reserviert und dürfen bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

ANMERKUNG 4 Der Vorgabezustand der Bits 19 bis 21 zeigt an, dass die Anzahl der aktiven Bits innerhalb des 20 Bit- oder 24-Bit-Codierungsbereiches nicht durch den Sender festgelegt ist. Der Empfänger sollte die maximale Anzahl der Bits vorgeben, die durch den Codierungsbereich festgelegt ist, und manuelles Umstellen oder automatisches Einstellen ermöglichen.

ANMERKUNG 5 Die Nicht-Vorgabe-Zustände der Bits 19 bis 21 zeigen die Anzahl der Bits innerhalb des 20-Bit- oder 24-Bit-Codierungsbereiches an, die aktiv sein könnten. Dies ist auch ein indirekter Ausdruck für die Anzahl der sicher inaktiven LSBs, die gleich 20 oder 24 minus der Anzahl ist, die dem Bitzustand entspricht. Der Empfänger sollte manuelles Umstellen oder automatisches Einstellen für diese Bitzustände nicht zulassen.

ANMERKUNG 6 Unabhängig von der Länge des Tonabstastwortes, wie sie durch die Zustände der Bits 19 bis 21 angezeigt wird, ist das MSB in Zeittakt 27 des übertragenen Teilrahmens angeordnet, wie es in Abschnitt 3.2.1 von IEC 60958-1 angegeben wurde.

Bits 22 und 23 Anzeige des Anpasspegels

Bit 22 23

Zustand	„0	0"	Anpasspegel nicht angezeigt (Vorgabe).
	„0	1"	Anpasspegel ist 20 dB unter dem höchsten Code (siehe SMPTE RP155).
	„1	0"	Anpasspegel ist 18,06 dB unter dem höchsten Code (siehe EBU R68).
	„1	1"	Reserviert für künftige Anwendung.

Byte 3

Bits 31 Steuerbit für Mehrkanalmode

Bit	„0"	Nicht festgelegter Mehrkanalmode (Vorgabe).
	„1"	Festgelegter Mehrkanalmode.

Die Definition der verbleibenden Bits hängt vom Zustand von Bit 31 ab.

Wenn Bit 31 „0“ ist:

Bits 24 bis 31	Kanalnummer							
Bit	24	25	26	27	28	29	30	31
Zustand	X	X	X	X	X	X	X	0
	LBS						MSB	

Die Kanalnummer ist der um Eins erhöhte Bytewert.

Wenn Bit 31 „1“ ist:

Bits 24 bis 31	Kanalnummer und Mehrkanalnummer							
Bit	24	25	26	27	28	29	30	31
Zustand	X	X	X	X	Y	Y	Y	1
	LBS				MSB			

Die Kanalnummer ist der um Eins erhöhte numerische Wert der mit „X“ angezeigten Bits als Binärzahl. Die mit „Y“ gekennzeichneten Bits legen den Mehrkanalmode wie folgt fest:

Bits 28 bis 30	Mehrkanalmode-Nummer		
Bit	28	29	30
Zustand	„0 0 0“	Mehrkanalmode 0. Die Kanalnummer ist von den Bits 24 bis 27 festgelegt.	
	„1 0 0“	Mehrkanalmode 1. Die Kanalnummer ist von den Bits 24 bis 27 festgelegt.	
	„0 1 0“	Mehrkanalmode 2. Die Kanalnummer ist von den Bits 24 bis 27 festgelegt.	
	„1 1 0“	Mehrkanalmode 3. Die Kanalnummer ist von den Bits 24 bis 27 festgelegt.	
	„1 1 1“	Anwenderdefinierter Mehrkanalmode. Die Kanalnummer ist von den Bits 24 bis 27 festgelegt.	

Alle anderen Zustände der Bits 28 bis 30 sind reserviert und dürfen bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

Byte 4

Bits 32-33	Digitalton-Bezugssignal	
Bit	32	33
Zustand	„0 0“	Kein Bezugssignal (Vorgabe).
	„0 1“	Güte-1-Bezugssignal.
	„1 0“	Güte-2-Bezugssignal.
	„1 1“	Reserviert und darf bis zur weiteren Definition nicht benutzt werden.

Bit 34 Reserviert und bis zur weiteren Definition auf „0“ gesetzt.

— Entwurf —

prEN 60958-4:2001

Bits 35 bis 38	Abtastfrequenz				
Bit	35	36	37	38	
Zustand	„0	0	0	0" <td style="padding-left: 20px;">Nicht angezeigt (Vorgabe).</td>	Nicht angezeigt (Vorgabe).
	„1	0	0	0" <td style="padding-left: 20px;">24 kHz</td>	24 kHz
	„0	1	0	0" <td style="padding-left: 20px;">96 kHz</td>	96 kHz
	„1	1	0	0" <td style="padding-left: 20px;">192 kHz</td>	192 kHz
	„0	0	1	0" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert.</td>	Reserviert.
	„1	0	1	0" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert.</td>	Reserviert.
	„0	1	1	0" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert.</td>	Reserviert.
	„1	1	1	0" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert.</td>	Reserviert.
	„0	0	0	1" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert (für Vektor).</td>	Reserviert (für Vektor).
	„1	0	0	1" <td style="padding-left: 20px;">22,05 kHz</td>	22,05 kHz
	„0	1	0	1" <td style="padding-left: 20px;">88,2 kHz</td>	88,2 kHz
	„1	1	0	1" <td style="padding-left: 20px;">176,4 kHz</td>	176,4 kHz
	„0	0	1	1" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert.</td>	Reserviert.
	„1	0	1	1" <td style="padding-left: 20px;">Reserviert.</td>	Reserviert.
	„1	1	1	1" <td style="padding-left: 20px;">Benutzerdefiniert.</td>	Benutzerdefiniert.

Bit 39		Skalierungsmarke für Abtastfrequenz
Zustand	„0"	Keine Skalierung (Vorgabe).
	„1"	Abtastfrequenz ist 1/1,001 mal der Wert, der durch die Bits 35 bis 38 oder 6 bis 7 angezeigt wird.

Byte 5

Bits 40 bis 47 Reserviert und bis zur weiteren Definition auf „0" gesetzt.

Bytes 6 bis 9

Alphanumerische Kanalsprungsdaten. Erstes Zeichen in der Nachricht ist Byte 6.

Bits 48 bis 79 7-Bit-Daten nach ISO 646 (ASCII) ohne Paritätsbit. LSBs werden zuerst und mit „0" in Bit 7 übertragen. Nicht gedruckte Steuerzeichen (Codes 01 bis 0F hex und 7F hex) sind nicht erlaubt. Vorgabewert ist „0" (Code 00 hex, ASCII Null).

Bytes 10 bis 13

Alphanumerische Kanalbestimmung. Erstes Zeichen in der Nachricht ist Byte 10.

Bits 80 bis 111 7-Bit-Daten nach ISO 646 (ASCII) ohne Paritätsbit. LSBs werden zuerst und mit „0" in Bit 7 übertragen. Nicht gedruckte Steuerzeichen (Codes 01 bis 0F hex und 7F hex) sind nicht erlaubt. Vorgabewert ist „0" (Code 00 hex, ASCII Null).

Bytes 14 bis 17

Eigener Adresscode der Abtastung (binär 32 Bits mit LSB zuerst). Der Wert ist der erste Abtastwert des laufenden Blocks.

Bits 112 bis 143 LSBs werden zuerst übertragen. Vorgabewert ist „0“.

ANMERKUNG 7 Diese Funktion entspricht der eines Aufnahmeindex-Zählwerks und wird für jeden darauf folgenden Block um 192 weiterrücken, außer es tritt eine Unstetigkeit auf oder es wird editiert.

Bytes 18 bis 21

Tageszeit-Abtastadressencode (binär 32 Bits mit LSB zuerst). Der Wert ist der erste Abtastwert des laufenden Blocks.

Bits 114 bis 175 LSBs werden zuerst übertragen. Vorgabewert ist „0“.

ANMERKUNG 8 Dies ist die Tageszeit, die während der Quellencodierung des Signals aufgezeichnet wird. Sie bleibt während der nachfolgenden Arbeitsgänge erhalten und wird für jeden darauffolgenden Block um 192 weiterrücken, außer es tritt eine Unstetigkeit auf oder es wird editiert. Für die Codeumsetzung in Echtzeit oder einen besonderen Zeitcode muss ein Wert aus lauter Nullen im binären Informationsadressencode als Mitternacht (d. h. 00 h, 00 min, 00 s, Datenrahmen 00) genommen werden. Die Codeumsetzung der Binärzahl in jeden herkömmlichen Zeitcode erfordert die genaue Information über die Abtastfrequenz, um eine genaue Abtastzeit bis auf ± 1 Abtastwert zu erhalten.

Byte 22

Flag, das anzeigt, ob die durch die Kanalstatusdaten übertragene Information zuverlässig ist. Entsprechend der nachstehenden Tabelle wird, wenn sie zuverlässig ist, das entsprechende Bit auf „0“ (Vorgabe) gesetzt; wenn sie unzuverlässig ist, werden die Bits auf „1“ gesetzt.

Bits 176 bis 179 Reserviert und bis zur weiteren Definition auf „0“ gesetzt.

Bit 180 Bytes 0 bis 5

Bit 181 Bytes 6 bis 13

Bit 182 Bytes 14 bis 17

Bit 183 Bytes 18 bis 21

Byte 23

Zeichen für zyklische Redundanzprüfung der Kanalstatusdaten (CRCC).

Das Generatorpolynom ist: $G(X) = X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$

Das CRCC überträgt die Information zur Prüfung der Gültigkeit des Empfangs des gesamten Blocks der Kanalstatusdaten (Bytes 0 bis einschließlich 22). Für serielle Implementierung sollten beim Generieren der Prüfbits mit zuerst übertragenen LSBs die Anfangsbedingungen alles auf „1“ benutzt werden. Vorgabewert für „Minimum“-Implementierung nur des Kanalstatus ist logisch „0“ (siehe 7.2.1).

6 Anwenderdaten

6.1 Allgemeines

Der Vorgabewert der Anwenderbits ist „0“.

6.2 Anwendung

Anwender-Datenbits dürfen in beliebiger vom Anwender geforderten Weise verwendet werden.

Mögliche Formate für den Anwenderdatenkanal werden durch Kanalstatusbyte 1, Bits 12 bis 15 angezeigt.

7 Implementierung

7.1 Allgemeines

Um kompatiblen Betrieb zwischen den Teilen der nach dieser Spezifikation gebauten Geräte zu fördern, ist es erforderlich festzulegen, welche Informationsbits und Betriebsbits codiert und von einem Sender gesendet und von einem Schnittstellenempfänger decodiert werden müssen.

Es muss eine Dokumentation bereitgestellt werden, die die Kanalstatus-Merkmale beschreibt, die von den Schnittstellen-Sendern und Empfängern unterstützt werden.

7.2 Sender

Die Sender müssen allen Regeln für Formatierung und Kanalcodierung entsprechen, die in früheren Abschnitten dieser Spezifikation einschließlich allen Anmerkungen festgehalten sind. Neben dem Tonabstastwort müssen alle Sender das Gültigkeitsbit, Anwenderbit, Paritätsbit und die drei Präambeln korrekt codieren und übertragen. Der Kanalstatus muss nach einer der drei in 7.2.1, 7.2.2 und 7.2.3 angegebenen Implementierungen codiert werden.

Die folgenden drei Implementierungen werden definiert: „Minimum“-, „Standard“- und „Verbesserte“. Diese Begriffe werden benutzt, um auf einfache Art die Ebene der Implementierung des Schnittstellensenders zu übertragen, die viele Merkmale des Kanalstatus enthält. Unabhängig von der Ebene der Implementierung bleiben alle reservierten Zustände der in Abschnitt 4 definierten Bits unverändert.

7.2.1 „Minimum“-Implementierung des Kanalstatus

Die „Minimum“-Implementierung stellt die unterste Implementierungsebene der Schnittstelle dar, die die Anforderungen dieses Spezifikationsschriftstückes erfüllt. In der „Minimum“-Implementierung muss der Sender Kanalstatusbyte 0, Bit 0 mit einem Zustand von logisch „1“ codieren und übertragen, was die „professionelle Verwendung des Kanalstatusblocks“ bedeutet. Alle weiteren Kanalstatusbits von Byte 0 bis einschließlich Byte 23 müssen mit dem Vorgabezustand alle logisch „0“ übertragen werden. Unter diesen Umständen wird der Empfänger die Vorgabebedingungen annehmen, die in den Bytes 0 bis 2 angegeben sind.

Wenn zusätzliche Bytes des Kanalstatus (die nicht vollständig der „Standard“-Implementierung entsprechen, siehe 7.2.2) auf Anforderung einer Anwendung implementiert werden, muss der Schnittstellensender als „Minimum“-Implementierung des Kanalstatus eingestuft werden.

Es sollte beachtet werden, dass die „Minimum“-Implementierung bei manchen Empfangseinheiten, die mit ihr verbunden werden können, starke betriebliche Beschränkungen auferlegt. Zum Beispiel zeigen Empfänger, die Byte 23 implementieren üblicherweise bei der zyklischen Redundanzprüfung einen Fehler, wenn der Vorgabewert von logisch 0 als CRCC empfangen wird. Auch der Empfang des Vorgabewertes für Byte 0, Bits 6 bis 7 könnte unzulässigen Betrieb in Empfangseinheiten verursachen, die manuelles Umstellen der Vorgabewerte oder automatische Einstellmöglichkeiten nicht unterstützen.

7.2.2 „Standard“-Implementierung des Kanalstatus

Die „Standard“-Implementierung liefert eine grundlegende Implementierungsstufe, die sich für allgemeine Anwendungen in professioneller Ton- oder Rundfunktechnik als ausreichend erweisen sollte. Außer dem Erfüllen der an die in 7.2.1 für die „Minimum“-Implementierung beschriebenen Anforderungen, muss ein Schnittstellensender für eine „Standard“-Implementierung alle Kanalstatusbits in Byte 0, Byte 1, Byte 2 und Byte 23 (CRCC) auf die in diesem Schriftstück angegebene Weise korrekt codieren und übertragen.

7.2.3 „Verbesserte“ Implementierung des Kanalstatus

Außer dem Erfüllen der an die in 7.2.2 für die „Standard“-Implementierung beschriebenen Anforderungen muss die „Verbesserte“ Implementierung weitere Leistungsmerkmale bieten.

7.3 Empfänger

Die Implementierung in Empfängern hängt sehr von der Anwendung ab. Es muss eine geeignete Dokumentation auf der Implementierungsebene des Schnittstellenempfängers für das Decodieren der übertragenen Information (Gültigkeit, Anwender, Kanalstatus, Parität) zur Verfügung gestellt werden und auch für nachfolgende Aktionen, die von dem Gerät durchgeführt werden, dessen Teil der Empfänger ist.

8 Elektrische Anforderungen

8.1 Allgemeines

Die Art der Übertragungsleitung und die zeitliche Genauigkeit der übertragenen Wellenform des übertragenen Signals müssen definiert werden, um der geforderten Qualität oder dem Verwendungszweck zu entsprechen.

8.2 Symmetrische Leitung

8.2.1 Allgemeine Eigenschaften

Die elektrischen Werte der Schnittstelle beruhen auf den in ITU-T-Empfehlung V.11 definierten Kennwerten, die eine Übertragung von symmetrischen digitalen Signalen auf Leitungen bis zu einer Länge von einigen hundert Metern zulassen.

Um die Symmetrie des Senders oder des Empfängers oder beider Geräte über die von ITU-T empfohlene Symmetrie hinaus zu verbessern, kann eine Schaltung entsprechend der in Bild 1 gezeigten allgemeinen Anordnung benutzt werden.

Außer einer besseren Unterdrückung der Gleichtaktsignale vermindern die Transformatoren Probleme mit Erdung und elektromagnetischen Störungen. Obwohl eine Entzerrung im Empfänger benutzt werden darf, ist eine Entzerrung vor der Übertragung nicht zugelassen.

Der zur Kennzeichnung der elektrischen Schnittstelleneigenschaften verwendete Frequenzbereich hängt von der höchsten unterstützten Datenfrequenz ab. Die obere Frequenz beträgt das 128-fache der höchsten Rahmenfrequenz.

Das Verbindungskabel muss symmetrisch und abgeschirmt sein und im Bereich von 100 kHz bis zum 128-fachen der Rahmenfrequenz einen Nenn-Kennwiderstand von 110 Ω haben.

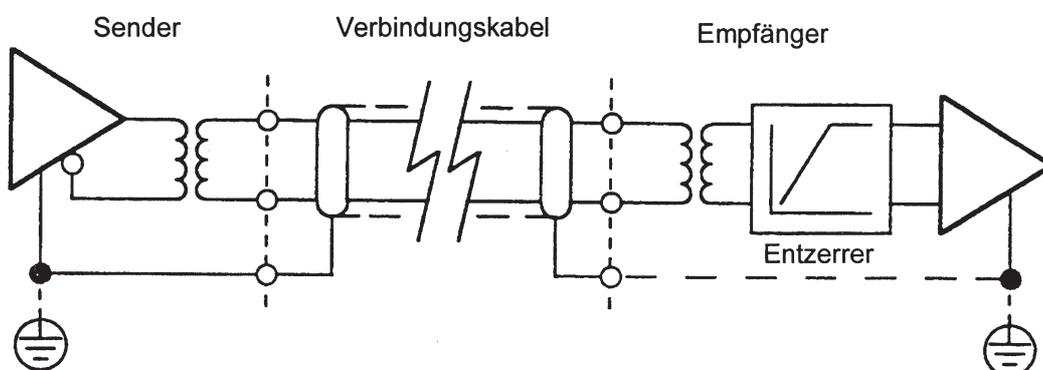


Bild 1 – Vereinfachtes Beispiel der (symmetrischen) Schaltungsanordnung

ANMERKUNG Für die Implementierung werden zusätzliche Bauteile benötigt.

prEN 60958-4:2001

8.2.2 Eigenschaften des Leitungstreibers

8.2.2.1 Ausgangsimpedanz

Der Leitungstreiber muss einen symmetrischen Ausgang mit einer Quellimpedanz von $(110 \pm 20 \%) \Omega$ haben, gemessen an den Ausgangsklemmen bei Frequenzen von 100 kHz bis zum 128-fachen der Rahmenfrequenz.

8.2.2.2 Signalamplitude

Die Signalamplitude muss zwischen 2 V und 7 V Spitze-Spitze betragen, gemessen an den mit einem Widerstand von $(110 \pm 1 \%) \Omega$ abgeschlossenen Ausgangsklemmen, und bei nicht angeschlossenem Kabel.

8.2.2.3 Symmetrie

Jede Gleichtaktkomponente an den Ausgangsanschlüssen muss, gemessen bei Frequenzen von 100 kHz bis zum 128-fachen der Rahmenfrequenz, mehr als 30 dB unter dem Signal liegen.

8.2.2.4 Anstiegs- und Abfallzeiten

Die Anstiegs- und Abfallzeiten, bestimmt zwischen den 10 %- und 90 %-Amplitudenpunkten, müssen zwischen 5 ns und 30 ns betragen, gemessen über einem mit den Ausgangsklemmen verbundenen Widerstand von 110Ω und bei nicht angeschlossenem Kabel.

ANMERKUNG Betrieb nur wenig oberhalb des unteren Grenzwertes von 5 ns kann die Augendiagramme des Signals verbessern, aber die Störstrahlung im Sender erhöhen. Die IEC/CISPR-Normen und örtlichen Vorschriften für Störstrahlung sollten berücksichtigt werden.

8.2.2.5 Ausgangs-Schnittstellenjitter

Ausgangsjitter ist eine Kombination von Eigenjitter des Gerätes und Jitter, der vom Zeitbezug der Einheit kommend weitergeleitet wird.

8.2.2.5.1 Eigenjitter

Der Spitze-Spitze-Wert des Eigen-Ausgangsjitters, gemessen am Nulldurchgang des Datenübergangs muss weniger als 0,025 Einheitsintervalle (UI) (siehe Definition von UI in IEC 60958-1) sein, wenn über das Jitter-Bewertungsfilter gemessen wird.

ANMERKUNG Dies gilt nur, wenn das Gerät an einem wirklich jitterfreien Zeitbezug (der ein moduliertes digitales Tonsignal sein kann) angeschlossen wird und freilaufend ist.

Das Jitter-Bewertungsfilter wird in Bild 2 gezeigt. Es ist ein Minimalphasen-Hochpass mit einem 3 dB-Abfall bei 700 Hz, einem Abfall 1. Ordnung auf 70 Hz und mit einer Durchlassverstärkung von 1.

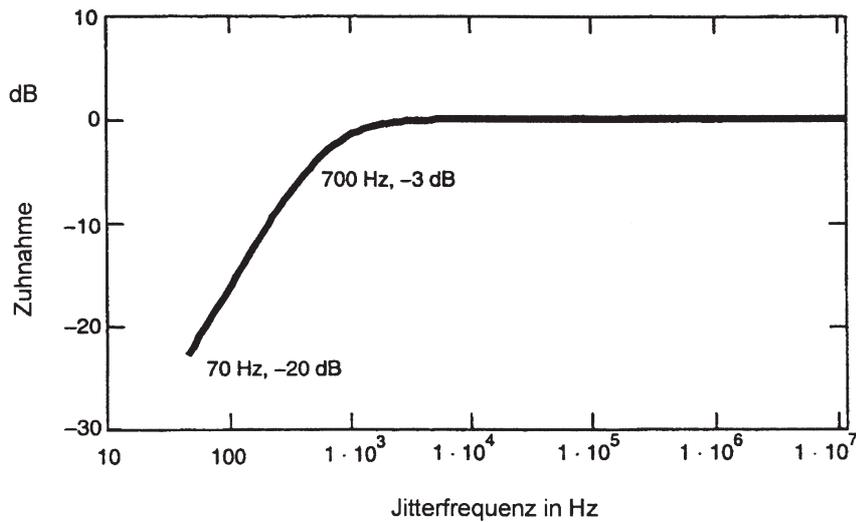


Bild 2 – Filter zur Messung des Eigenjitter

8.2.2.5.2 Jitterzunahme oder Spitzenwertbildung

Die sinusförmige Jitterzunahme von jedem Zeitbezugs-Eingang zum Signalausgang muss bei allen Frequenzen weniger als 2 dB betragen.

ANMERKUNG Jitterverringering: Es wird empfohlen, dass eine ggf. vorhandene Jitterverringering so ist, dass die sinusförmige Jitterzunahme unter die Kurve der Jitterübertragungsfunktion in Bild 3 passt. Es ist erwünscht, dass die Gerätespezifikation angibt, ob das Gerät eine Jitterverringering hat oder nicht. (Die Kurve schreibt bei der Jitterzunahme bei tiefen Frequenzen keinen zusätzlichen Grenzwert vor. Die Grenze beginnt bei der Eingangsjitterfrequenz von 500 Hz mit 0 dB und fällt auf -6 dB bei und oberhalb 1 kHz.)

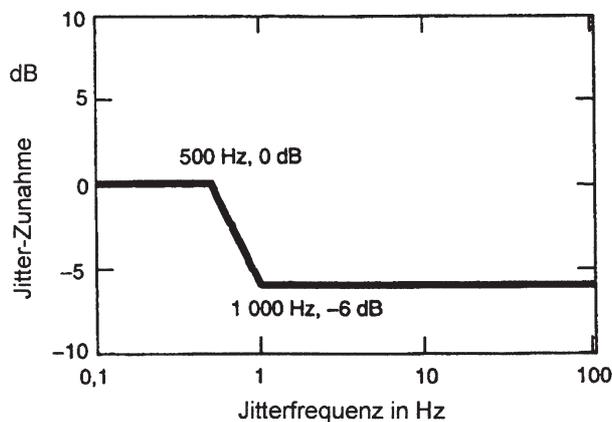


Bild 3 – Kurve für die Jitterverringering (wahlweise)

8.2.3 Kennwerte des Leitungsempfängers

8.2.3.1 Abschlussimpedanz

Der Empfänger muss die Verbindungsleitung im Frequenzbereich von 100 kHz bis zum 128-fachen der Rahmenfrequenz mit einer im Wesentlichen ohmschen Impedanz von $(110 \pm 20 \%) \Omega$ abschließen, gemessen an den Eingangsklemmen. Die Anschaltung von mehr als einem Empfänger an eine Leitung kann Übertragungsfehler verursachen, die durch die resultierende Fehlanpassung hervorgerufen werden.

— Entwurf —

prEN 60958-4:2001

8.2.3.2 Höchstwert der Eingangssignale

Der Empfänger muss die Daten richtig wiedergeben, wenn sie mit einem Signal dargestellt werden, mit einer Spannung von 7 V Spitze-Spitze, gemessen in Übereinstimmung mit 7.2.2.

ANMERKUNG In der ersten Auflage von IEC 60968 wurde für den Höchstwert der Amplitude der Leitungstreiber 10 V Spitze-Spitze angegeben.

8.2.3.3 Mindestwert der Eingangssignale

Der Empfänger muss die Daten korrekt abtasten, wenn ein Zufalls-Eingangssignal ein Augendiagramm erzeugt, bei dem $V_{\min} = 200 \text{ mV}$ und $T_{\min} = 0,5 \text{ UI}$ ist (siehe Bild 4).

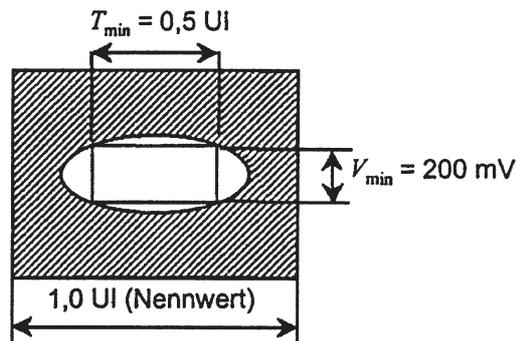


Bild 4 – Augendiagramm

8.2.3.4 Entzerrung des Empfängers

Im Empfänger kann wahlweise eine Entzerrung angewendet werden, die es ermöglicht, Verbindungskabel mit mehr als 100 m Länge zu verwenden. Bild 5 zeigt eine vorgeschlagene Frequenzkurve der Entzerrung. Der Empfänger muss dennoch die in 8.2.3.2 und 8.2.3.3 angegebenen Anforderungen erfüllen.

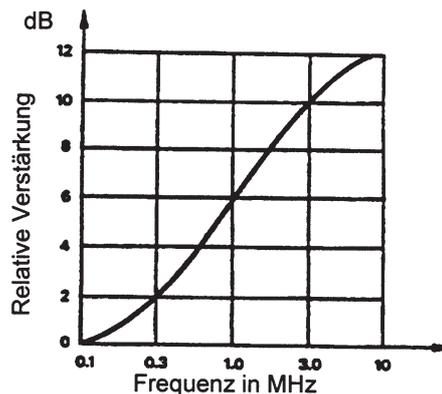


Bild 5 – Für den Empfänger vorgeschlagene Frequenzkurve der Entzerrung

8.2.3.5 Gleichtakt-Unterdrückung

Durch die Anwesenheit eines Gleichtaktsignals von bis zu 7 V Spitzenwert bei Frequenzen von Gleichstrom bis zu 20 kHz dürfen keine Datenfehler verursacht werden.

8.2.3.6 Empfängerjitter-Toleranz

Ein Schnittstellendaten-Empfänger sollte einen eingehenden Datenstrom mit jedem sinusförmigen Jitter, der unterhalb der Jitter-Toleranzkurve in Bild 6 liegt, korrekt decodieren.

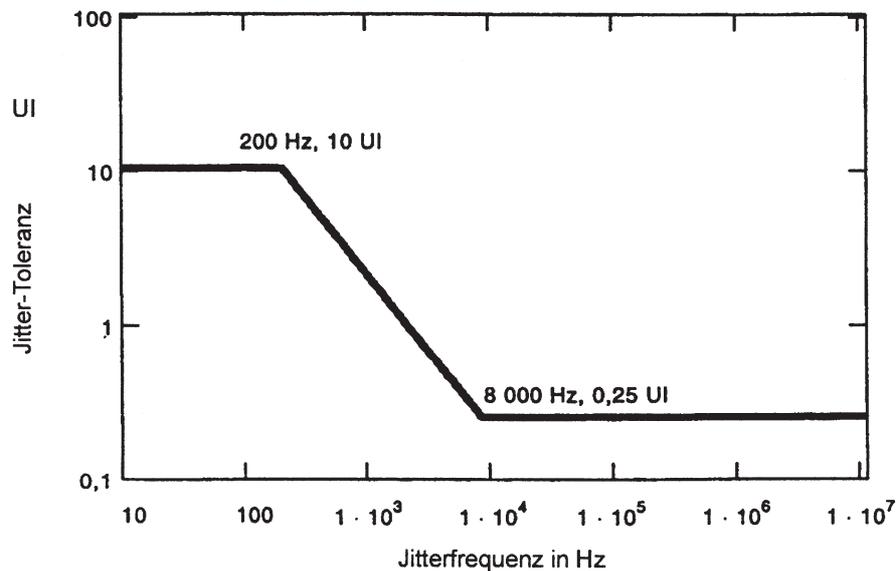


Bild 6 – Toleranzkurve für den Empfängerjitter

ANMERKUNG Die Toleranzkurve fordert eine Jittertoleranz von 0,25 UI Spitze-Spitze bei hohen Frequenzen, die unterhalb 8 kHz umgekehrt proportional zur Frequenz auf 10 UI Spitze-Spitze unterhalb 200 Hz ansteigt.

8.2.4 Steckverbinder

Der genormte Steckverbinder für Aus- und Eingang muss ein dreipoliger verriegelbarer Rundsteckverbinder nach IEC 60268-12 sein (dieser Steckverbindertyp wird üblicherweise XLR genannt).

Ein an einem Geräteteil montierter Ausgangs-Steckverbinder muss Kontaktstifte in einem Einbaugehäuse besitzen (Einbaustecker). Der entsprechende Kabelsteckverbinder muss deshalb Kontaktbuchsen in einem Steckergehäuse haben (Kupplung).

Ein an einem Geräteteil montierter Eingangssteckverbinder muss Kontaktbuchsen in einem Einbaugehäuse besitzen. Der entsprechende Kabelsteckverbinder muss deshalb Kontaktstifte in einem Steckergehäuse haben (Stecker). Die Belegung der Kontakte muss wie folgt sein:

- Stift 1: Abschirmung des Kabels oder Signalerde;
- Stift 2: Signal;
- Stift 3: Signal.

Es ist zu beachten, dass die relative Polarität der Stifte 2 und 3 den Betrieb der Schnittstelle nicht beeinflussen darf.

Gerätehersteller sollten die Digitalton-Eingänge und -Ausgänge unter Verwendung der entsprechenden Bezeichnungen „Digitalton-Eingang“ (en: digital audio input) oder „Digitalton-Ausgang“ (en: digital audio output) deutlich kennzeichnen.

Wenn der Platz auf der Frontplatte beschränkt ist und die Funktion des Steckverbinders mit dem Steckverbinder für das analoge Signal verwechselt werden könnte, sollten die Abkürzungen DI oder DO verwendet werden, um die Digitalton-Eingänge bzw. -Ausgänge zu kennzeichnen.

Literaturhinweise

SMPTE Recommended Practice RP155-1997, *Audio levels for digital audio records on digital television tape recorders.*

EBU Technical Recommendation R68-1992, *Alignment levels in digital audio production equipment and in digital audio recorders.*

Ende der Deutschen Fassung

CONTENTS

	Page
FOREWORD	3
Clause	
Introduction	5
1 Scope	6
2 Terms and definitions	6
3 Normative references	6
4 Interface format	6
4.1 General	6
4.2 Validity bit	6
5 Channel status	7
5.1 General	7
5.2 Professional linear PCM application	7
6 User data	16
6.1 General	16
6.2 Application	16
7 Implementation	16
7.1 General	16
7.2 Transmitter	16
7.3 Receivers	17
8 Electrical requirements	17
8.1 General	17
8.2 Balanced line	17
Figure 1 – Simplified example of the configuration of the circuit (balanced)	18
Figure 2 – Intrinsic jitter measurement filter	19
Figure 3 – Jitter attenuation mask (optional)	20
Figure 4 – Eye diagram	20
Figure 5 – A suggested equalizing characteristic for the receiver operating at a frame rate of 48 kHz	21
Figure 6 – Receiver jitter tolerance template	21
Table 1 – Channel status data format for professional linear PCM application	8

Introduction

This interface is primarily intended to carry monophonic or stereophonic programmes, at a 48 kHz sampling frequency and with a resolution of up to 24 bits per sample. It may alternatively be used to carry signals sampled at other rates such as 32 kHz, 44,1 kHz, or 96 kHz. Note that conformity to this interface specification does not require equipment to utilize these rates. Also the capability of the interface to indicate other sample rates does not imply that it is recommended that equipment supports these rates. To eliminate doubt, equipment specifications should define the supported sampling frequencies.

The format is intended for use with shielded twisted-pair cables over distances of up to 100 m without transmission equalization or any special equalization at the receiver and at frame rates of up to 50 kHz. Longer cable lengths and higher frame rates may be used with cables better matched for data transmission, or with receiver equalization, or both.

In both cases, the clock references and auxiliary information are transmitted along with the audio data. Provision is also made to allow the interface to carry non-audio data.

© Not for reproduction

DIGITAL AUDIO INTERFACE –
Part 4: Professional applications

1 Scope

This International Standard specifies the professional application of the interface for the interconnection of digital audio equipment defined in IEC 60958-1.

2 Terms and definitions

The terms and definitions given in IEC 60958-1 apply to this part of this International Standard.

3 Normative references

The following normative documents contain provisions that, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60268-12:1987, *Sound system equipment – Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use.*

IEC 60958-1, *Digital audio interface – Part 1: General.*

IEC 60958-3, *Digital audio interface – Part 3: Consumer applications.*

ISO/IEC 646:1991, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange.*

ITU-T Recommendation J.17:1988, *Pre-emphasis used on sound-programme circuits.*

ITU-T Recommendation V.11:1996, *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits operating at data signalling rates up to 10 Mbit/s.*

4 Interface format

4.1 General

The interface format as defined in IEC 60958-1 shall be used.

For historical reasons, preambles “B”, “M” and “W”, as defined in 4.3 of IEC 60958-1, shall, for use in professional applications, be referred to as “Z”, “X” and “Y”, respectively.

4.2 Validity bit

For this standard, the validity bit shall be used to indicate whether the main data field bits in the sub-frame are suitable for conversion to an analog audio signal using linear PCM coding.

5 Channel status

5.1 General

The channel status for each audio signal carries information associated with that audio signal; thus it is possible for different channel status data to be carried in the two sub-frames of the digital audio signal. Examples of information to be carried in the channel status are: length of audio sample words, number of audio channels, sampling frequency, sample address code, alphanumeric source and destination codes, and pre-emphasis.

Channel status information is organized in a 192-bit block, subdivided into 24 bytes, numbered 0 to 23 (see table 1). The first bit of each block is carried in the frame with preamble "Z".

The individual bits of a block are numbered 0 to 191.

The primary application is indicated by channel status bit 0.

For the professional applications described here, this first channel status bit equals "1".

NOTE For consumer digital audio equipment, this first channel status bit equals "0", and this part of IEC 60958 does not apply.

Secondary applications may be defined within the framework of these primary applications.

5.2 Professional linear PCM application

The specific organization of the channel status data is defined in this clause and summarized in Table 1.

The significance of byte 0, bit 0 is such that a transmission from an interface conforming to IEC 60958-3 ("consumer use") can be identified. Also, a "professional use" transmission, defined in this part of IEC 60958, can be correctly identified by a "consumer use" receiver. Connection of a "consumer use" transmitter with a "professional use" receiver or vice versa might result in unpredictable operation. Thus the byte definitions in this clause apply only when bit 0 = "1" and bit 1 = "0" (professional linear PCM use of the channel status block).

Table 1 – Channel status data format for professional linear PCM application

0	Bit	a = "1"	b = "0"	C			d	e	
		0	1	2	3	4	5	6	7
1	Bit	f				g			
		8	9	10	11	12	13	14	15
2	Bit	h			i			j	
		16	17	18	19	20	21	22	23
3	Bit	k						n="0"	
		l						n="1"	
4	Bit	24	25	26	27	28	29	30	31
		o		p	q		r		
5	Bit	32	33	34	35	36	37	38	39
		Reserved but undefined at present							
6	Bit	Alphanumeric channel origin data							
		40	41	42	43	44	45	46	47
7	Bit	Alphanumeric channel origin data							
		48	49	50	51	52	53	54	55
8	Bit	Alphanumeric channel origin data							
		56	57	58	59	60	61	62	63
9	Bit	Alphanumeric channel origin data							
		64	65	66	67	68	69	70	71
10	Bit	Alphanumeric channel origin data							
		72	73	74	75	76	77	78	79
11	bit	Alphanumeric channel destination data							
		80	81	82	83	84	85	86	87
12	bit	Alphanumeric channel destination data							
		88	89	90	91	92	93	94	95
13	bit	Alphanumeric channel destination data							
		96	97	98	99	100	101	102	103
14	bit	Alphanumeric channel destination data							
		104	105	106	107	108	109	110	111
15	bit	Local sample address code (32-bit binary)							
		112	113	114	115	116	117	118	119
16	bit	Local sample address code (32-bit binary)							
		120	121	122	123	124	125	126	127
17	bit	Local sample address code (32-bit binary)							
		128	129	130	131	132	133	134	135
18	bit	Local sample address code (32-bit binary)							
		136	137	138	139	140	141	142	143
19	bit	Time of day code (32-bit binary)							
		144	145	146	147	148	149	150	151
20	bit	Time of day code (32-bit binary)							
		152	153	154	155	156	157	158	159
21	bit	Time of day code (32-bit binary)							
		160	161	162	163	164	165	166	167
22	bit	Time of day code (32-bit binary)							
		168	169	170	171	172	173	174	175
23	bit	Reliability flags							
		176	177	178	179	180	181	182	183
	bit	Cyclic redundancy check character							
		184	185	186	187	188	189	190	191
		a: use of channel status block. b: linear PCM identification. c: audio signal pre-emphasis. d: lock indication. e: sampling frequency. f: channel mode. g: user bits management. h: use of auxiliary sample bits. i: source word length.				j: future description of multichannel function. k: digital audio reference signal. l: channel number. m: multichannel mode number. n: multichannel mode. o: digital audio reference signal. p: reserved but undefined at present. q: sampling frequency. r: sampling frequency scaling flag.			

— Entwurf —

60958-4 Ed. 2/CDV © IEC 200X

– 9 –

Byte 0

Bit 0	Use of channel status block	
State	"1"	Professional use of channel status block.(note 1)
Bit 1	Linear PCM identification	
State	"0"	Audio sample word represents linear PCM samples.(note 1)
	"1"	Audio sample word used for purposes other than linear PCM samples.

NOTE 1 The functions of channel status bits 0 and 1 are defined in IEC60958-1.

Bits 2 to 4	Encoded audio signal pre-emphasis.	
Bit	2 3 4	
State	"0 0 0"	Pre-emphasis not indicated. Receiver defaults to no pre-emphasis with manual override enabled.
	"1 0 0"	No pre-emphasis. Receiver manual override is disabled.
	"1 1 0"	50 μ s /15 μ s pre-emphasis. Receiver manual override is disabled.
	"1 1 1"	ITU-T recommendation J.17 pre-emphasis (with 6,5 dB insertion loss at 800 Hz). Receiver manual override is disabled.
	All other states of bits 2 to 4 are reserved and shall not be used until further defined.	

Bit 5	Lock indication	
State	"0"	Default, lock condition not indicated.
	"1"	Source sampling frequency unlocked.

Bits 6 to 7	Encoded sampling frequency.	
Bit	6 7	
State	"0 0"	Sampling frequency not indicated. Receiver defaults to 48 kHz and manual override or auto set is enabled.
	"0 1"	48 kHz sampling frequency. Receiver manual override or auto set is disabled.
	"1 0"	44,1 kHz sampling frequency. Receiver manual override or auto set is disabled.
	"1 1"	32 kHz sampling frequency. Receiver manual override or auto set is disabled.

NOTE 2 The indication of sampling frequency, or the use of one of the sampling frequencies that can be indicated in this byte, is not a requirement for operation of the interface. The 00 state of bits 6 to 7 may be used if the transmitter does not support the indication of sampling frequency, if the sampling frequency is unknown, or if the sample frequency is not one of those that can be indicated in this byte. In the latter case for some sampling frequencies byte 4 may be used to indicate the correct value.

NOTE 3 When bits 8 to 11 in byte 1 indicate single channel double sampling frequency mode, the sampling frequency of the audio signal is twice that indicated by bits 6 to 7 in byte 0.

Byte 1

The six modes of transmission are signalled by setting bits 8 to 11 of byte 1 of channel status.

- *Two-channel mode*: In two-channel mode, the samples from both channels are transmitted in consecutive sub-frames. Channel 1 is in sub-frame 1, and channel 2 is in sub-frame 2.
- *Stereophonic mode*: In stereophonic mode, the interface is used to transmit stereophonic signals, and the two channels are presumed to have been simultaneously sampled. The left, or "A", channel is in sub-frame 1, and the right, or "B", channel is in sub-frame 2.
- *Single channel mode (monophonic)*: In monophonic mode, the transmitted bit rate remains at the normal two-channel rate and the audio sample word is placed in sub-frame 1. Time slots 4 to 31 of sub-frame 2 either carry the bits identical to sub-frame 1 or are set to logical "0". A receiver normally defaults to channel 1, unless manual override is provided.
- *Primary/secondary mode*: In some applications requiring two channels where one of the channels is the main or primary channel while the other is a secondary channel, the primary channel is in sub-frame 1, and the secondary channel is in sub-frame 2.
- *Multichannel mode*: The one or two channels carried on the interface are part of a larger group. Channel identification within this group is in byte 3.
- *Single channel double sampling frequency mode*: Sub-frames 1 and 2 carry successive samples of the same signal. The sampling frequency of the signal is double the frame repetition rate, and is double the sampling frequency indicated in byte 0 (but not double the rate indicated in byte 4, if that is used). Manual override is disabled.

Bits 8 to 11	Encoded channel mode.	
Bit	8 9 10 11	
State	"0 0 0 0"	Mode not indicated. Receiver defaults to two-channel mode and manual override is enabled.
	"0 0 0 1"	Two-channel mode. Receiver manual override is disabled.
	"0 0 1 0"	Single channel mode (monophonic). Receiver manual override is disabled.
	"0 0 1 1"	Primary/secondary mode (sub-frame 1 is primary). Receiver manual override is disabled.
	"0 1 0 0"	Stereophonic mode (sub-frame 1 is left channel). Receiver manual override is disabled.
	"0 1 0 1"	Reserved for user-defined applications.
	and "0 1 1 0"	
	"0 1 1 1"	Single channel double sampling frequency mode – vector to byte 3 for channel identification.
	"1 0 0 0"	Single channel double sampling frequency mode – stereophonic left.
	"1 0 0 1"	Single channel double sampling frequency mode – stereophonic right.
	"1 1 1 1"	Multichannel mode. Vector to byte 3.
	All other states of bits 8 to 11 are reserved and shall not be used until further defined.	

Bits 12 to 15	Encoded user bits management.	
Bit	12 13 14 15	
State	"0 0 0 0"	Default, user data format is undefined.
	"0 0 0 1"	192-bit block structure. Preamble "B" indicates the start of the block.
	"0 0 1 0"	Reserved for the AES18 standard.
	"0 0 1 1"	User defined.
	"0 1 0 0"	User data conforms to the general user data format as defined in IEC 60958-3.
	All other states of bits 12 to 15 are reserved and shall not be used until further defined.	

Byte 2

Bits 16 to 18	Encoded use of auxiliary sample bits.	
Bit	16 17 18	
State	"0 0 0"	Maximum audio sample word length is 20 bits (default). Use of auxiliary sample bits is not defined.
	"0 0 1"	Maximum audio sample word length is 24 bits. Auxiliary sample bits are used for main audio sample data.
	"0 1 0"	Maximum audio sample word length is 20 bits. Auxiliary sample bits in this channel are used to carry a single co-ordination signal.
	"0 1 1"	Reserved for user-defined applications.
	All other states of bits 16 to 18 are reserved and shall not be used until further defined.	

Bits 19 to 21	Encoded audio sample word length of transmitted signal.	
Bit	19 20 21	
State	"0 0 0"	Word length not indicated (default).
	"0 0 1"	23 bits
	"0 1 0"	22 bits
	"0 1 1"	21 bits
	"1 0 0"	20 bits
	"1 0 1"	24 bits
	All other states of bits 19 to 21 are reserved and shall not be used until further defined.	

NOTE 4 The default state of bits 19 to 21 indicates that the number of active bits within the 20-bit or 24-bit coding range is not specified by the transmitter. The receiver should default to the maximum number of bits specified by the coding range and enable manual override or auto set.

NOTE 5 The non-default state of bits 19 to 21 indicates the number of bits within the 20-bit or 24-bit coding range which might be active. This is also an indirect expression of the number of LSBs that are certain to be inactive, which is equal to 20 or 24 minus the number corresponding to the bit state. The receiver should disable manual override and auto set for these bit states.

NOTE 6 Irrespective of the audio sample word length as indicated by any of the states of bits 19 to 21, the MSB is in time slot 27 of the transmitted sub-frame as specified in 3.2.1 of IEC 60958-1.

Bits 22 and 23	Indication of alignment level	
Bit	22	23
State	"0 0"	Alignment level not indicated (default).
	"0 1"	Alignment level is 20 dB below maximum code (refer to SMPTE RP155).
	"1 0"	Alignment level is 18,06 dB below maximum code (refer to EBU R68).
	"1 1"	Reserved for future use.

Not for reproduction

— Entwurf —

Byte 3

Bit 31	Multichannel mode control bit	
State	"0"	Undefined multichannel mode (default).
	"1"	Defined multichannel modes.

The definition of the remaining bit states depends on the state of bit 31.

When bit 31 is 0:

Bits 24 to 31	Channel number							
Bit	24	25	26	27	28	29	30	31
State	X	X	X	X	X	X	X	0
	LSB						MSB	

The channel number is the value of the byte plus one.

When bit 31 is 1:

Bits 24 to 31	Channel number and multichannel number.							
Bit	24	25	26	27	28	29	30	31
State	X	X	X	X	Y	Y	Y	1
	LSB				MSB			

The channel number is one plus the numeric value of the bits shown by "X" taken as a binary number. The bits shown by "Y" define the multichannel mode as follows:

Bits 28 to 30	Multichannel mode number.		
Bit	28	29	30
State	"0 0 0"	Multichannel mode 0. The channel number is defined by bits 24 to 27.	
	"1 0 0"	Multichannel mode 1. The channel number is defined by bits 24 to 27.	
	"0 1 0"	Multichannel mode 2. The channel number is defined by bits 24 to 27.	
	"1 1 0"	Multichannel mode 3. The channel number is defined by bits 24 to 27.	
	"1 1 1"	User defined multichannel mode. The channel number is defined by bits 24 to 27.	

All other states of bits 28 to 30 are reserved and are not to be used until further defined.

Byte 4

Bits 32 to 33	Digital audio reference signal.	
Bit	32 33	
State	"0 0"	Not a reference signal (default).
	"0 1"	Grade 1 reference signal.
	"1 0"	Grade 2 reference signal.
	"1 1"	Reserved and not used until further defined.

Bit 34 Reserved and set to "0" until further defined.

Bits 35 to 38 Sampling frequency.

— Entwurf —

Bit	35 36 37 38	
State	"0 0 0 0"	Not indicated (default).
	"1 0 0 0"	24 kHz
	"0 1 0 0"	96 kHz
	"1 1 0 0"	192 kHz
	"0 0 1 0"	Reserved.
	"1 0 1 0"	Reserved.
	"0 1 1 0"	Reserved.
	"1 1 1 0"	Reserved.
	"0 0 0 1"	Reserved (for vectoring).
	"1 0 0 1"	22,05 kHz
	"0 1 0 1"	88,2 kHz
	"1 1 0 1"	176,4 kHz
	"0 0 1 1"	Reserved.
	"1 0 1 1"	Reserved.
	"0 1 1 1"	Reserved.
	"1 1 1 1"	User defined.
Bit 39		Sampling frequency scaling flag.
State	"0"	No scaling (default).
	"1"	Sampling frequency is 1/1.001 times that indicated either in bits 35 to 38 or bits 6 to 7.
<i>Byte 5</i>		
Bits 40 to 47		Reserved and set to "0" until further defined.
<i>Bytes 6 to 9</i>		
Alphanumeric channel origin data. First character in message is byte 6.		
Bits 48 to 79		7-bit ISO 646 (ASCII) data with no parity bit. LSBs are transmitted first with "0" in bit 7. Non-printing control characters (codes 01 to 1F hex and 7F hex) are not permitted. Default value is "0" (code 00 hex, ASCII null).
<i>Bytes 10 to 13</i>		
Alphanumeric channel destination. First character in message is byte 10.		
bits 80 to 111		7-bit ISO/IEC 646 (ASCII) data with no parity bit. LSBs are transmitted first with "0" in bit 7. Non-printing control characters (codes 01 to 1F hex and 7F hex) are not permitted. Default value is "0" (code 00 hex, ASCII null).

Bytes 14 to 17

Local sample address code (32-bit binary with LSBs first). Value is of first sample of current block.

Bits 112 to 143 LSBs are transmitted first. Default value is "0".

NOTE 7 This has the same function as a recording index counter, and increments by 192 for each successive block, unless a discontinuity or edit occurs.

Bytes 18 to 21

Time-of-day sample address code (32-bit binary with LSBs first). Value is of first sample of current block.

Bits 144 to 175 LSBs are transmitted first. Default value is "0".

NOTE 8 This is the time of day laid down during the source encoding of the signal. It remains unchanged during subsequent operations, and increments by 192 for each successive block, unless a discontinuity or edit occurs. A value of all zeros for the binary sample address code is, for transcoding to real time, or to time codes in particular, to be taken as midnight (i.e. 00 h, 00 m, 00 s, 00 frame). Transcoding of the binary number to any conventional time code requires accurate sample frequency information to provide a sample time accurate to ± 1 sample period.

Byte 22

Flag used to identify whether the information carried by the channel status data is reliable. According to the following list, if data is reliable the appropriate bits are set to "0" (default); if the data is unreliable, the bits are set to "1".

Bits 176-179	Reserved, and set to "0" until further defined.
Bit 180	Bytes 0 to 5.
Bit 181	Bytes 6 to 13.
Bit 182	Bytes 14 to 17.
Bit 183	Bytes 18 to 21.

Byte 23

Channel status data cyclic redundancy check character (CRCC).

Generating polynomial is: $G(X) = X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$

The CRCC conveys information to test valid reception of the entire channel status data block (bytes 0 to 22 inclusive). For serial implementations the initial condition of all "1"s should be used in generating the check bits with the LSBs transmitted first. Default value is logical "0" for "minimum" implementation of channel status only (see 7.2.1).

6 User data

6.1 General

The default value of the user bits is "0".

6.2 Application

User data bits may be used in any way desired by the user.

Possible formats for the user data channel are indicated by the channel status byte 1, bits 12 to 15.

7 Implementation

7.1 General

To promote compatible operation between items of equipment built to this standard, it is necessary to establish which information bits and operational bits need to be encoded and sent by a transmitter and decoded by an interface receiver.

Documentation shall be provided describing the channel status features supported by the interface transmitters and receivers.

7.2 Transmitter

Transmitters shall follow all the formatting and channel coding rules established in this standard. Along with the audio sample word, all transmitters shall correctly encode and transmit the validity bit, user bit, parity bit, and the three preambles. The channel status shall be encoded to one of the implementations given in 7.2.1, 7.2.2, and 7.2.3.

These three implementations are defined as minimum, standard, and enhanced. These terms are used to communicate in a simple manner the level of implementation of the interface transmitter involving the many features of channel status. Irrespective of the level of implementation, all reserved states of bits defined in clause 4 shall remain unchanged.

7.2.1 Minimum implementation of channel status

The minimum implementation represents the lowest level of implementation of the interface that meets the requirements of this standard. In the minimum implementation, transmitters shall encode and transmit channel status byte 0 bit 0 with a state of logical "1" signifying "professional use of channel status block". All other channel status bits of byte 0 to byte 23 inclusive shall be transmitted with the default state of all logical "0"s. In this circumstance, the receiver shall adopt the default conditions specified in bytes 0 to 2.

If additional bytes of channel status (which do not fully conform to the standard implementation, given in 7.2.2) are implemented as required by an application, the interface transmitter shall be classified as a minimum implementation of channel status.

It should be noted that the minimum implementation imposes severe operational restrictions on some receiving devices that may be connected to it. For example, receivers implementing byte 23 will normally show a cyclic redundancy check error when the default value of logical "0" is received as the CRCC. Also, reception of the default value for byte 0 bits 6 to 7 might cause improper operation in receiving devices that do not support manual override or auto-set capabilities.

7.2.2 Standard implementation of channel status

The standard implementation provides a fundamental level of implementation that should prove sufficient for general applications in professional audio or broadcasting. In addition to conforming to the requirements described in 7.2.1 for the minimum implementation, a standard implementation interface transmitter shall correctly encode and transmit all channel status bits in byte 0, byte 1, byte 2, and byte 23 (CRCC) in the manner specified in this standard.

7.2.3 Enhanced implementation of channel status

The enhanced implementation shall correctly encode and transmit other channel status bits in addition to conforming to the requirements described in 7.2.2 for the standard implementation.

7.3 Receivers

Implementation in receivers is highly dependent on the application. Proper documentation shall be provided on the level of implementation of the interface receiver for decoding the transmitted information (validity, user, channel status, parity) and on whatever subsequent response is made by the equipment of which it is a part.

8 Electrical requirements

8.1 General

The type of transmission line and timing accuracy of the transmitted signal wave form shall meet the required quality or purpose of use.

8.2 Balanced line

8.2.1 General characteristics

The electrical parameters of the interface are based on those defined in ITU-T recommendation V.11 which allow transmission of balanced-voltage digital signals up to a few hundred meters in length.

In order to improve the balance of the transmitter or the receiver, or both, beyond that recommended by the ITU-T, a circuit conforming to the general configuration shown in figure 1 may be used.

In addition to achieving higher rejection of common-mode signals, the transformers reduce grounding and electromagnetic interference (EMI) problems. Although equalization may be used at the receiver, there shall be no equalization before transmission.

The frequency range used to qualify the interface electrical parameters is dependent on the maximum data rate supported. The upper frequency is 128 times the maximum frame rate.

The interconnecting cable shall be balanced and screened (shielded) with a nominal characteristic impedance of 110 Ω at frequencies from 100 kHz to 128 times the maximum frame rate.

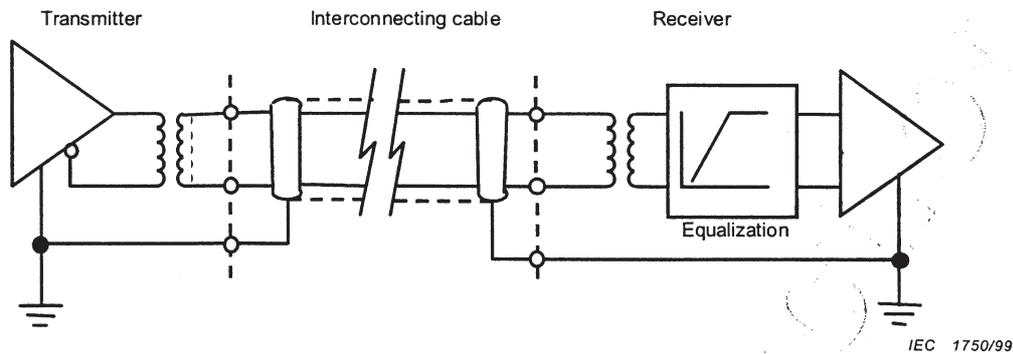


Figure 1 – Simplified example of the configuration of the circuit (balanced)

NOTE For implementation additional components may be needed.

8.2.2 Line driver characteristics

8.2.2.1 Output impedance

The line driver shall have a balanced output with an internal impedance of $110 \Omega \pm 20 \%$, at frequencies from 100 kHz to 128 times the maximum frame rate, when measured at the output terminals.

8.2.2.2 Signal amplitude

The signal amplitude shall lie between 2 V and 7 V peak-to-peak, when measured across a $110 \Omega \pm 1 \%$ resistor connected to the output terminals, without any interconnecting cable present.

8.2.2.3 Balance

Any common-mode component at the output terminals shall be more than 30 dB below the signal at frequencies from 100 kHz to 128 times the maximum frame rate.

8.2.2.4 Rise and fall times

The rise and fall times, determined between the 10 % and 90 % amplitude points, shall be between 5 ns and 30 ns when measured across a 110Ω resistor connected to the output terminals, without any interconnecting cable present.

NOTE Operation toward the lower limit of 5 ns may improve the received signal eye pattern, but may increase EMI at the transmitter. IEC/CISPR standards and local regulations regarding EMI should be taken into account.

8.2.2.5 Output interface jitter

Output jitter is a combination of jitter intrinsic to the device and jitter being passed through from the timing reference of the device.

8.2.2.5.1 Intrinsic jitter

The peak intrinsic output jitter measured at all the transition zero crossings shall be less than 0,025 unit interval (UI) (see UI definition in IEC 60954-1) when measured with the intrinsic jitter measurement filter.

NOTE This applies both when the equipment is locked to an effectively jitter-free timing reference (which may be a modulated digital audio signal) and when the equipment is free-running.

The intrinsic jitter measurement filter is shown in figure 2. It is a minimum-phase high pass filter with a 3 dB frequency of 700 Hz, a first order roll-off to 70 Hz and with a pass-band gain of unity.

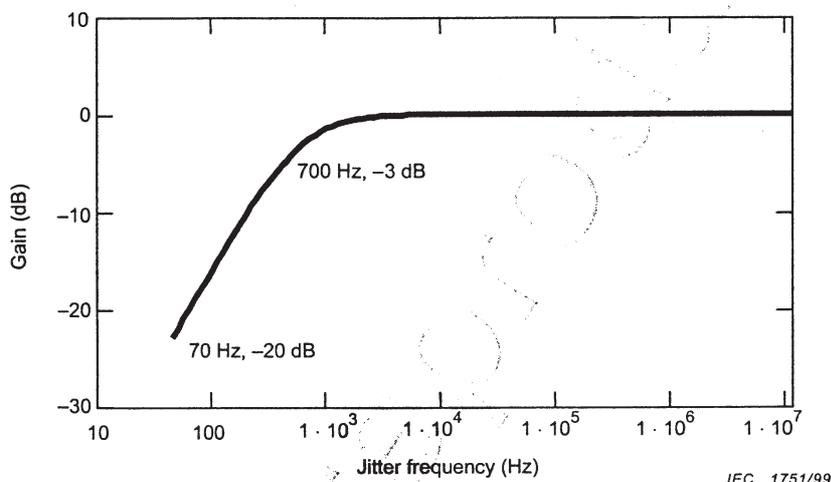


Figure 2 – Intrinsic jitter measurement filter

8.2.2.5.2 Jitter gain or peaking

The sinusoidal jitter gain from any timing reference input to the signal output shall be less than 2 dB at all frequencies.

NOTE Jitter attenuation: It is recommended that where jitter attenuation is provided it should be such that the sinusoidal jitter gain falls below the jitter attenuation mask shown in figure 3. It is desirable that the equipment specification states whether the equipment does or does not have jitter attenuation within this specification. (The mask imposes no additional limit on low frequency jitter gain. The limit starts at the input jitter frequency of 500 Hz where it is 0 dB, and falls to -6 dB at and above 1 kHz.)

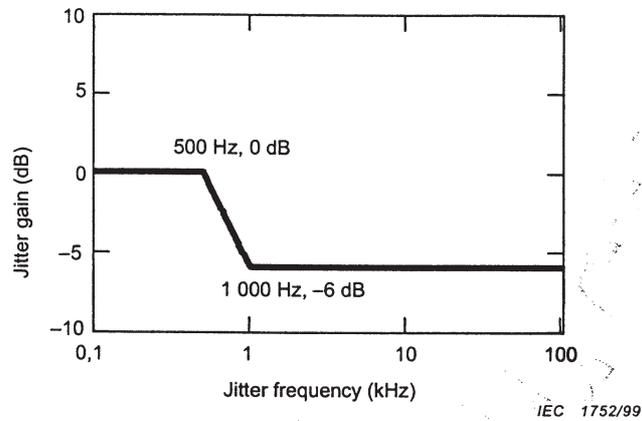


Figure 3 – Jitter attenuation mask (optional)

8.2.3 Line receiver characteristics

8.2.3.1 Terminating impedance

The receiver shall present a substantially resistive impedance of $110 \Omega \pm 20 \%$ to the interconnecting cable over the frequency band from 100 kHz to 128 times the maximum frame rate when measured across the input terminals. The application of more than one receiver to any one line might create transmission errors due to the resulting impedance mismatch.

8.2.3.2 Maximum input signals

The receiver shall correctly interpret the data when presented with a signal of which the peak-to-peak voltage, measured in accordance with 7.2.2, is 7 V.

NOTE The first edition of the IEC 60958 specification for balanced line driver amplitude was 10 V peak-to-peak maximum.

8.2.3.3 Minimum input signals

The receiver shall correctly sense the data when a random input signal produces the eye diagram characterized by a V_{\min} of 200 mV and T_{\min} of 0,5 UI (see figure 4).

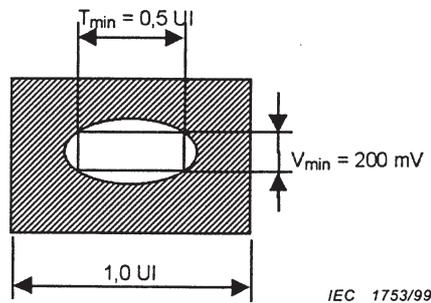


Figure 4 – Eye diagram

8.2.3.4 Receiver equalization

Equalization may be applied in the receiver to enable an interconnecting cable longer than 100 m to be used. A suggested equalizing characteristic for operation at a frame rate of 48 kHz is shown in figure 5. The receiver shall still meet the requirements specified in 8.2.3.2 and 8.2.3.3.

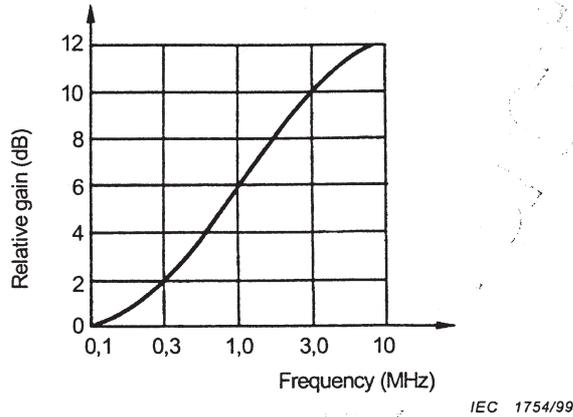


Figure 5 – A suggested equalizing characteristic for the receiver operating at a frame rate of 48 kHz

8.2.3.5 Common-mode rejection

There shall be no data errors introduced by the presence of a common-mode signal of up to 7 V peak at frequencies from d.c. to 20 kHz.

8.2.3.6 Receiver jitter tolerance

An interface data receiver should correctly decode an incoming data stream with any sinusoidal jitter defined by the jitter tolerance template shown in figure 6.

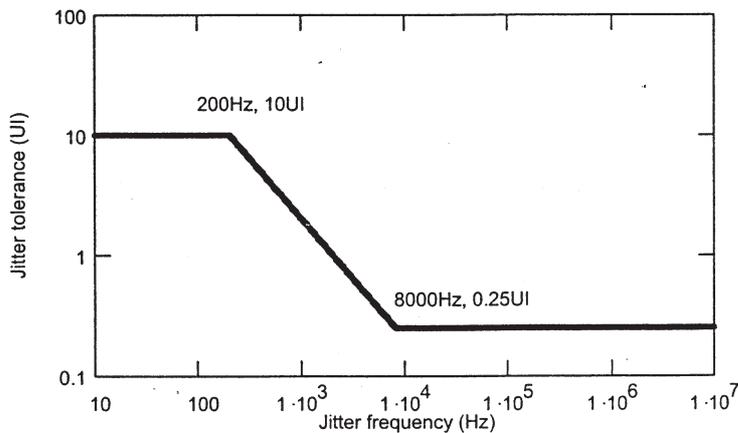


Figure 6 – Receiver jitter tolerance template

NOTE The template requires a jitter tolerance of 0,25 UI peak-to-peak at high frequencies, increasing with the inverse of frequency below 8 kHz to level off at 10 UI peak-to-peak below 200 Hz.

8.2.4 Connectors

The standard connector for both outputs and inputs shall be the circular latching three-pin connector described in IEC 60268-12 (this type of connector is normally called XLR).

An output connector fixed on an item of equipment shall use male pins with a female shell. The corresponding cable connector shall thus have female receptacles with a male shell.

An input connector fixed on an item of equipment shall use female pins with a male shell. The corresponding cable connector shall thus have male pins with a female shell. The pin usage shall be:

- pin 1: cable shield or signal earth;
- pin 2: signal;
- pin 3: signal.

The relative polarity of pins 2 and 3 shall not affect operation of the interface.

Equipment manufacturers should clearly label digital audio inputs and outputs as such, including the terms “digital audio input” or “digital audio output” as appropriate.

In such cases where panel space is limited and the function of the connector might be confused with an analogue signal connector, the abbreviation DI or DO should be used to designate digital audio inputs and outputs, respectively.

Bibliography

SMPTE Recommended Practice RP155-1997, *Audio levels for digital audio records on digital television tape recorders.*

EBU Technical Recommendation R68-1992, *Alignment levels in digital audio production equipment and in digital audio recorders.*

UNION REPRODUCED