

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio interface –
Part 1: General**

**Interface audionumérique –
Partie 1: Généralités**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio interface –
Part 1: General**

**Interface audionumérique –
Partie 1: Généralités**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 33.160.01

ISBN 978-2-8322-1469-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Interface format	8
4.1 Structure of format	8
4.1.1 Sub-frame format.....	8
4.1.2 Frame format.....	9
4.2 Channel coding	9
4.3 Preambles	10
4.4 Validity bit	11
5 Channel status	11
5.1 General.....	11
5.2 Applications.....	11
5.3 General assignment of the first and second channel status bits.....	12
5.4 Category code.....	12
6 User data	14
6.1 General.....	14
6.2 Applications.....	14
6.2.1 Professional use.....	14
6.2.2 Consumer use	14
7 Electrical requirement.....	14
7.1 Consumer application.....	14
7.1.1 General	14
7.1.2 Timing accuracy	14
7.1.3 Unbalanced line.....	15
7.2 Professional application	18
8 Optical requirements	18
8.1 Consumer application.....	18
8.1.1 Optical specification	18
8.1.2 Optical connector	18
8.2 Professional applications.....	19
Annex A (informative) The use of the validity bit	20
Annex B (informative) Application documents and specifications.....	21
Annex C (informative) A relationship of the IEC 60958 series families.....	22
Annex D (informative) Transmission of CD data other than linear PCM audio	23
Annex E (informative) The IEC 60958 series conformant data format.....	24
Annex F (informative) Stream change	25
Annex G (informative) Characteristics of optical connection	27
Bibliography.....	29
Figure 1 – Sub-frame format (linear PCM application).....	9
Figure 2 – Frame format	9
Figure 3 – Channel coding	10

Figure 4 – Preamble M (shown as 11100010)	11
Figure 5 – Simplified example of the configuration of the circuit (unbalanced).....	15
Figure 6 – Rise and fall times	16
Figure 7 – Intrinsic jitter measurement filter	16
Figure 8 – Eye diagram.....	17
Figure 9 – Receiver jitter tolerance template.....	17
Figure 10 – Basic optical connection.....	18
Figure C.1 – A relationship of IEC 60958 families	22
Figure F.1 – Audio sources and AV receiver model.....	25
Figure F.2 – Switching from linear PCM to non linear PCM	26
Figure F.3 – Switching from non linear PCM to linear PCM	26
Figure F.4 – Switching from non-linear PCM to non-linear PCM	26
Table 1 – Preamble coding	10
Table 2 – Channel status data format	13
Table B.1 – Application documents and specifications	21
Table G.1 – Characteristics of standard optical connection (optical interface)	27
Table G.2 – Characteristics of optical transmitter (optical interface).....	27
Table G.3 – Characteristics of optical receiver (optical interface).....	28
Table G.4 – Characteristics of fibre optic cable.....	28
Table G.5 – Optical power budget for the link with plastic fibre	28

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL AUDIO INTERFACE –**Part 1: General****FOREWORD**

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard 60958-1 has been prepared by IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This third edition of IEC 60958-1 cancels and replaces the second edition published in 2004 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition.

Electrical and optical requirements are removed from IEC 60958-3; they are specified in IEC 60958-1.

This bilingual version (2014-04) corresponds to the English version, published in 2008-09.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
100/1252/CDV	100/1337/RVC

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60958 series, under the general title *Digital audio interface*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

DIGITAL AUDIO INTERFACE –

Part 1: General

1 Scope

This part of IEC 60958 describes a serial, uni-directional, self-clocking interface for the interconnection of digital audio equipment for consumer and professional applications.

It provides the basic structure of the interface. Separate documents define items specific to particular applications.

The interface is primarily intended to carry monophonic or stereophonic programmes, encoded using linear PCM and with a resolution of up to 24 bits per sample.

When used for other purposes, the interface is able to carry audio data coded other than as linear PCM coded audio samples. Provision is also made to allow the interface to carry data related to computer software or signals coded using non-linear PCM. The format specification for these applications is not part of this standard.

The interface is intended for operation at audio sampling frequencies of 32kHz and above. Auxiliary information is transmitted along with the programme.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60268-11, *Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components*

IEC 60874-17, *Connectors for optical fibres and cables – Part 17: Sectional specification for fibre optic connector – Type F-05 (friction lock)*

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

IEC 60958-4, *Digital audio interface – Part 4: Professional applications*

3 Terms and definitions

For the purpose of this International Standard, the following terms and definitions apply.

3.1

sampling frequency

frequency of the samples representing an audio signal

NOTE When more than one signal is transmitted through the same interface, the sampling frequencies are identical.

3.2**audio sample word**

value of a digital audio sample; representation is linear in 2's complement binary form

NOTE Positive numbers correspond to positive analogue voltages at the input of the analogue-to-digital converter (ADC).

3.3**auxiliary sample bit**

the four least significant bits (LSBs) which can be assigned as auxiliary sample bits and used for auxiliary information when the number of audio sample bits in the main data field is less than or equal to 20

3.4**validity bit**

bit indicating whether the main data field bits in the sub-frame (time slots 4 to 27 or 8 to 27, depending on the audio word length as described in 4.1.1) are reliable or not

3.5**channel status**

the channel status carries, in a fixed format, information associated with each main data field channel which is decodable by any interface user

NOTE Examples of information to be carried in the channel status are: length of audio sample words, pre-emphasis, sampling frequency, time codes, alphanumeric source and destination codes.

3.6**user data**

the user data channel is provided to carry any other information

3.7**parity bit**

bit provided to permit the detection of an odd number of errors resulting from malfunctions in the interface

3.8**preamble**

specific patterns used for synchronization

NOTE There are three different preambles (see 4.3).

3.9**sub-frame**

fixed structure used to carry information (see 4.1.14.1.1 and 4.1.2)

3.10**frame**

sequence of two successive and associated sub-frames

3.11**block**

group of 192 consecutive frames

NOTE The start of a block is designated by a special sub-frame preamble (see 4.3).

3.12**channel coding**

coding method by which the binary digits are represented for transmission through the interface

3.13

unit interval (UI)

the shortest nominal time interval in the coding scheme

NOTE There are 128 UI in a sample frame.

3.14

interface jitter

deviation in the timing of interface data transitions (zero crossings) when compared with an ideal clock

3.15

intrinsic jitter

output interface jitter of a device that is either free-running or is synchronized to a jitter-free reference

3.16

jitter gain

ratio of the amplitude of jitter components at the output to their amplitude at the synchronization input to the device under test

4 Interface format

4.1 Structure of format

4.1.1 Sub-frame format

Each sub-frame is divided into 32 time slots, numbered from 0 to 31 (see Figure 1).

Time slots 0 to 3 (preambles) carry one of the three permitted preambles (see 4.1.2 and 4.3; also see Figure 2).

Time slots 4 to 27 (main data field) carry the audio sample word in linear 2's complement representation. The most significant bit (MSB) is carried by time slot 27.

When a 24-bit coding range is used, the LSB is in time slot 4 (see Figure 1).

When a 20-bit coding range is used, time slots 8 to 27 carry the audio sample word with the LSB in time slot 8. Time slots 4 to 7 may be used for other applications. Under these circumstances, the bits in the time slots 4 to 7 are designated auxiliary sample bits (see Figure 1).

If the source provides fewer bits than the interface allows (either 20 or 24), the unused LSBs are set to a logical "0".

For a non-linear PCM audio application or a data application the main data field may carry any other information.

Time slot 28 (validity bit) carries the validity bit associated with the main data field (see 4.4).

Time slot 29 (user data bit) carries 1 bit of the user data channel associated with the main data field channel transmitted in the same sub-frame. For the applications, refer to the other parts of IEC 60958.

Time slot 30 (channel status bit) carries 1 bit of the channel status information associated with the main data field channel transmitted in the same sub-frame. For details refer to the other parts of IEC 60958.

Time slot 31 (parity bit) carries a parity bit such that time slots 4 to 31 inclusive carry an even number of ones and an even number of zeroes (even parity).

NOTE The preambles have even parity as an explicit property.

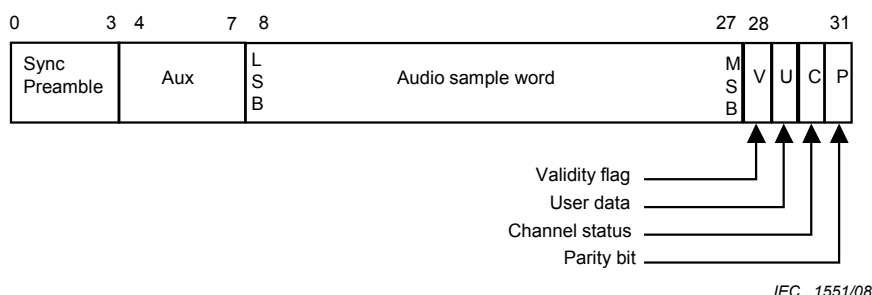


Figure 1 – Sub-frame format (linear PCM application)

4.1.2 Frame format

A frame is uniquely composed of two sub-frames (see Figure 2). For linear coded audio applications, the rate of transmission of frames normally corresponds exactly to the source sampling frequency.

In 2-channel operation mode, the samples taken from both channels are transmitted by time multiplexing in consecutive sub-frames. The first sub-frame (left or "A" channel in stereophonic operation and primary channel in monophonic operation) normally starts with preamble "M". However, the preamble changes to preamble "B" once every 192 frames to identify the start of the block structure used to organize the channel status information. The second sub-frame (right or "B" channel in stereophonic operation and secondary channel in monophonic operation) always starts with preamble "W".

In single channel operation mode in a professional application, the frame format is the same as in the 2-channel mode. Data is carried in the first sub-frame and may be duplicated in the second sub-frame. If the second sub-frame is not carrying duplicate data, then time slot 28, (validity flag) shall be set to logical "1".

NOTE For historical reasons preambles "B", "M" and "W" are, for use in professional applications, referred to as "Z", "X" and "Y", respectively.

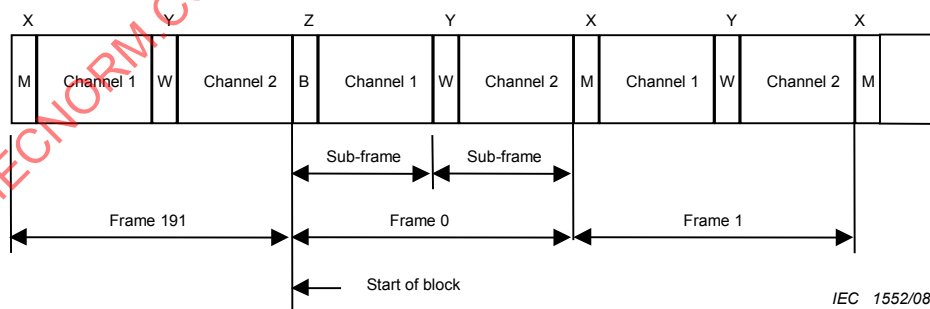


Figure 2 – Frame format

4.2 Channel coding

To minimize the direct current (d.c.) component on the transmission line, to facilitate clock recovery from the data stream and to make the interface insensitive to the polarity of connections, time slots 4 to 31 are encoded in biphasemark.

Each bit to be transmitted is represented by a symbol comprising two consecutive binary states. The first state of a symbol is always different from the second state of the previous

symbol. The second state of the symbol is identical to the first if the bit to be transmitted is logical "0". However, it is different if the bit is logical "1" (see Figure 3).

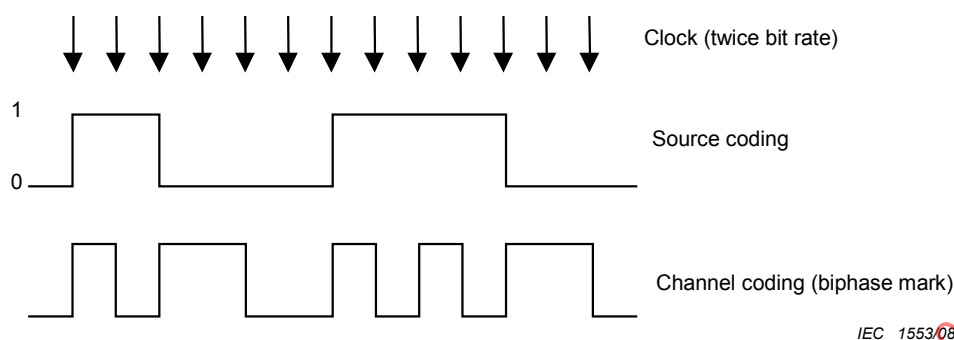


Figure 3 – Channel coding

4.3 Preambles

Preambles are specific patterns providing synchronization and identification of the sub-frames and blocks.

To achieve synchronization within one sampling period and to make this process completely reliable, these patterns violate the biphase-mark code rules, thereby avoiding the possibility of data imitating the preambles.

A set of three preambles is used. These preambles are transmitted in the time allocated to four time slots at the start of each sub-frame (time slots 0 to 3), and are represented by eight successive states. The first state of the preamble is always different from the second state of the previous symbol (representing the parity bit). Depending on this state the preambles are as shown in Table 1.

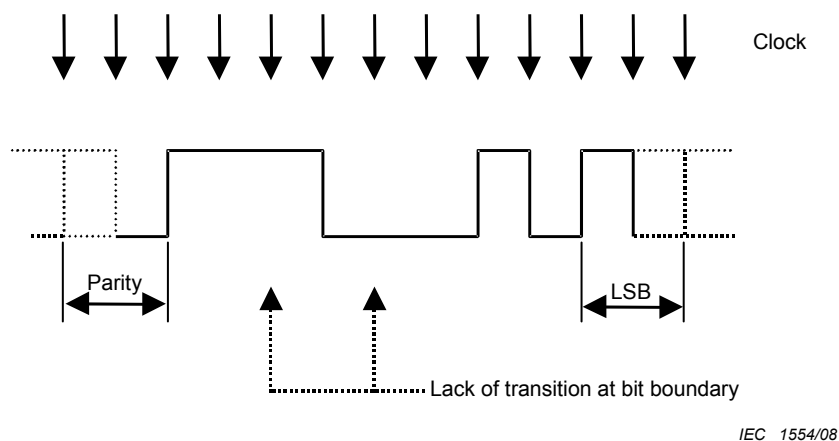
Table 1 – Preamble coding

Preceding state	0	1	
Preamble code	Channel coding		
"B" or "Z" (see note to 4.1.2)	11101000	00010111	Sub-frame 1 and the start of the block
"M" or "X"	11100010	00011101	Sub-frame 1
"W" or "Y"	11100100	00011011	Sub-frame 2

Like biphase code, these preambles are d.c. free and provide clock recovery. They differ in at least two states from any valid biphase sequence.

Figure 4 represents preamble "M".

NOTE Owing to the even-parity bit in time slot 31, all preambles start with a transition in the same direction (see 4.1.1). Thus, only one of these sets of preambles is, in practice, transmitted through the interface. However, it is necessary for both sets to be decodable because either polarity is possible in a connection.



IEC 1554/08

Figure 4 – Preamble M (shown as 11100010)

4.4 Validity bit

The validity bit is logical "0" if the information in the main data field is reliable, and it is logical "1" if it is not. There is no default state for the validity bit.

NOTE For transmissions not using a linear PCM coding, this bit may be set. This is intended to prevent accidental decoding of non-audio data to analogue before a complete channel status block is received. See annex A.

5 Channel status

5.1 General

For every sub-frame the channel status provides information related to the data carried in the main data field of that same sub-frame.

Channel status information is organised in a 192-bit block, subdivided into 24 bytes. The first bit of each block is carried in the frame with preamble "B". The channel status data format is defined in Table 2.

The specific organisation depends on the application. In the descriptions, the suffix "0" designates the first byte or bit. Where channel status bits are combined to form non-binary values, the least significant bit should be transmitted first, unless otherwise indicated.

5.2 Applications

The primary application is indicated by the first channel status bit (bit 0) of a block as defined in clause 5.3.

For professional applications refer to IEC 60958-4.

For consumer applications refer to IEC 60958-3.

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

Application documents or specifications are listed in Annex B.

5.3 General assignment of the first and second channel status bits

The first and second channel status bits (bit 0 and bit 1) are specified as follows.

Byte 0

Bit 0	"0"	Consumer use of channel status block.
	"1"	Professional use of channel status block.

Bit 1	"0"	Main data field represents linear PCM samples.
	"1"	Main data field used for other purposes.

5.4 Category code

Channel status including category code is defined in IEC 60958-3 for consumer applications, these category codes are used for other variations of IEC 60958 for consumer use such as IEC 61937.

Also channel status is defined in IEC 60958-4 for professional applications, these channel status are used for other variations for professional use such as SMPTE 337M and others.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

Table 2 – Channel status data format

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

a: use of channel status block.

b: linear PCM identification.

6 User data

6.1 General

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

6.2 Applications

6.2.1 Professional use

User data may be used in any way required by the user. Application details are described in IEC 60958-4.

6.2.2 Consumer use

The application of the user data in digital audio equipment for consumer use is according to rules described in IEC 60958-3.

7 Electrical requirement

7.1 Consumer application

7.1.1 General

Two types of transmission lines are defined: unbalanced line and optical fibre.

7.1.2 Timing accuracy

7.1.2.1 Accuracy of sampling frequency (clock accuracy)

Three levels of sampling frequency accuracy are defined to meet various requirements of the frequency accuracy. These levels shall be indicated in the channel status data.

7.1.2.1.1 Level I: high-accuracy mode

The transmitted sampling frequency shall be within a tolerance of $\pm 50 \times 10^{-6}$.

7.1.2.1.2 Level II: normal-accuracy mode

The transmitted sampling frequency shall be within a tolerance of $\pm 1\,000 \times 10^{-6}$.

7.1.2.1.3 Level III: variable pitch shifted clock mode

The signal in this mode can be received by specially designed receivers.

NOTE The frequency range is under consideration. A range of $\pm 12,5\%$ is envisaged.

7.1.2.1.4 Interface frame rate not matched to sampling frequency

This state is used to indicate high speed and other transfers where the interface does not carry an embedded sampling frequency clock.

7.1.2.2 Receiver locking range

By default, receivers should be able to lock to signals of level II accuracy with respect to the supported standard sampling frequencies.

If a receiver is only capable of normal operation with a narrower locking range, then this range should exceed the sample frequency tolerance of level I and it shall be specified as a level I receiver.

If a receiver is capable of normal operation at sample rate variations corresponding to level III, then this shall be specified as a level III receiver.

NOTE Until the range for level III has been defined the frequency range supported by a level III receiver should be at least $\pm 12,5\%$. For clarity the actual value should be specified.

7.1.2.3 Receiver sampling frequency support

The product specification or application standard may define the sampling frequencies that shall be supported by a receiver. In the absence of such a definition the receiver shall support 32 kHz, 44,1 kHz and 48 kHz operation.

7.1.3 Unbalanced line

7.1.3.1 General characteristics

The interconnecting cable shall be unbalanced and screened (shielded) with a nominal characteristic impedance of $(75 \pm 26,25) \Omega$ at frequencies from 0,1 MHz to 128 times the maximum frame rate.

The transmission circuit configuration shown in Figure 5 may be used.

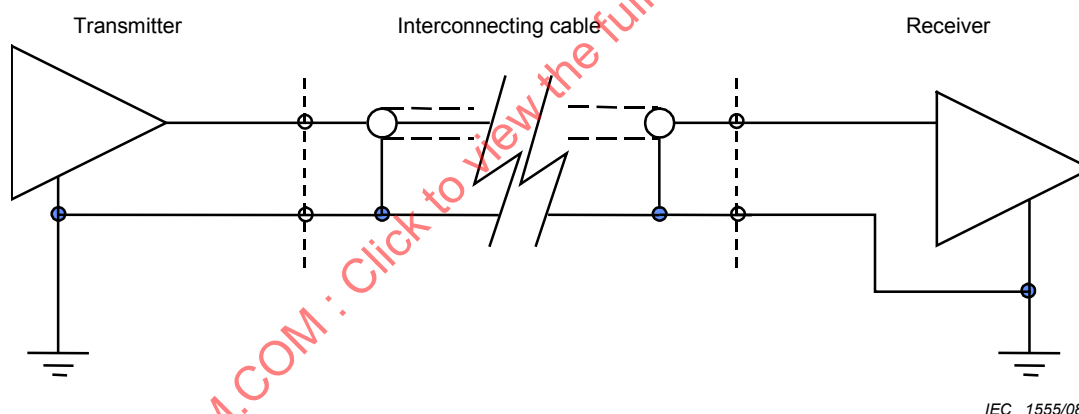


Figure 5 – Simplified example of the configuration of the circuit (unbalanced)

NOTE For implementation additional components may be needed. A transformer in the transmitter with a floating (non-earthed) secondary can be used to avoid any potential earth loops and provide a useful bandwidth limitation to reduce high-frequency radiation.

7.1.3.2 Line driver characteristics

7.1.3.2.1 Output impedance

The line driver shall have an unbalanced output with an internal impedance of $(75 \pm 15) \Omega$, when measured at the terminals to which the line is connected, at frequencies from 0,1 MHz to 128 times the maximum frame rate.

7.1.3.2.2 Signal amplitude

The signal amplitude shall be $(0,5 \pm 0,1)$ V peak-to-peak, when measured across a $(75 \pm 0,75) \Omega$ resistor connected to the output terminals, without any interconnecting cable present.

7.1.3.2.3 DC output voltage

The d.c. voltage shall be less than 0,05 V, when measured across a $(75 \pm 0,75) \Omega$ resistor connected to the output terminals, without any interconnecting cable present.

7.1.3.2.4 Rise and fall times

The time difference between the 10 % and 90 % points of any transition shall be less than 0,4 UI (see Figure 6).

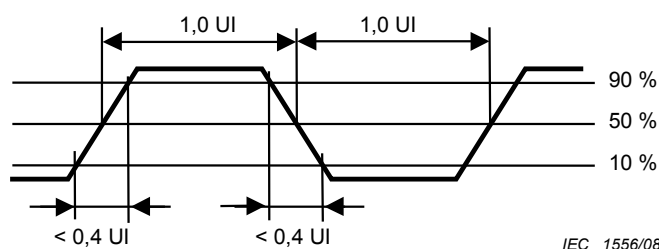


Figure 6 – Rise and fall times

7.1.3.2.5 Intrinsic jitter

The peak intrinsic output jitter measured at all the data transition zero crossings shall be less than 0,05 UI 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 jitter weighting filter is shown in Figure 7. 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 passband gain of unity.

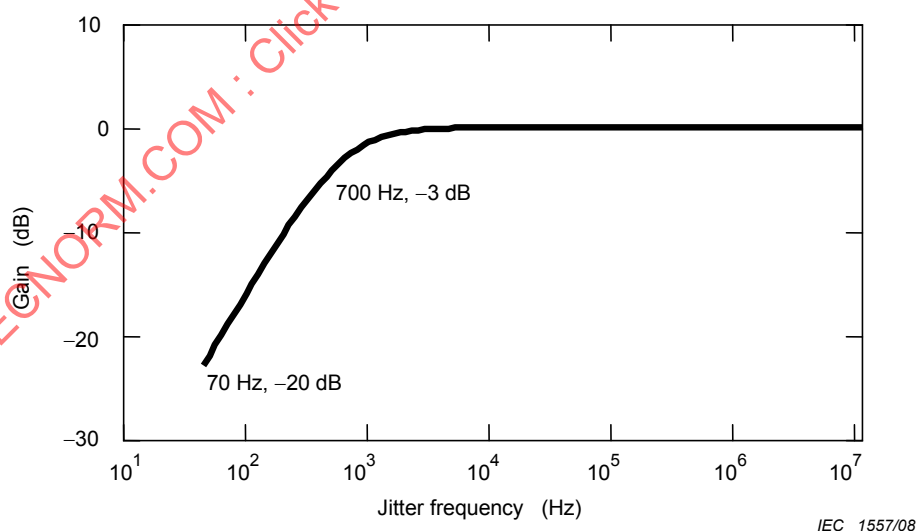


Figure 7 – Intrinsic jitter measurement filter

7.1.3.2.6 Jitter gain or peaking

The sinusoidal jitter gain from any timing reference input to the signal output shall be less than 3 dB at all frequencies.

7.1.3.3 Line receiver characteristics

7.1.3.3.1 Terminating impedance

The receiver shall present a substantially resistive impedance of $(75 \pm 3,75) \Omega$ to the inter-connecting cable over the frequency band 0,1 MHz to 128 times the maximum frame rate.

7.1.3.3.2 Maximum input signals

The receiver shall correctly interpret the data when presented with a signal whose peak-to-peak voltage, measured in accordance with 7.1.3.2.2, is 0,6 V.

7.1.3.3.3 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 8).

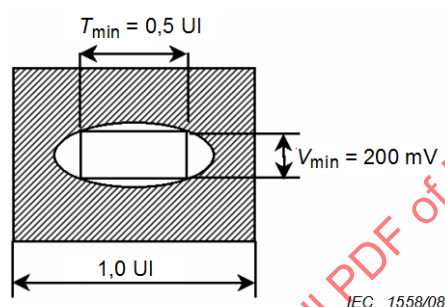


Figure 8 – Eye diagram

NOTE This diagram does not define the tolerance to deviation in the zero crossings. These are defined by the jitter tolerance template in 7.1.3.3.4, which requires that the minimum pulse width is not smaller than 0,8 UI.

7.1.3.3.4 Receiver jitter tolerance

An interface data receiver should correctly decode an incoming data stream with any sinusoidal jitter defined by the jitter tolerance template of Figure 9.

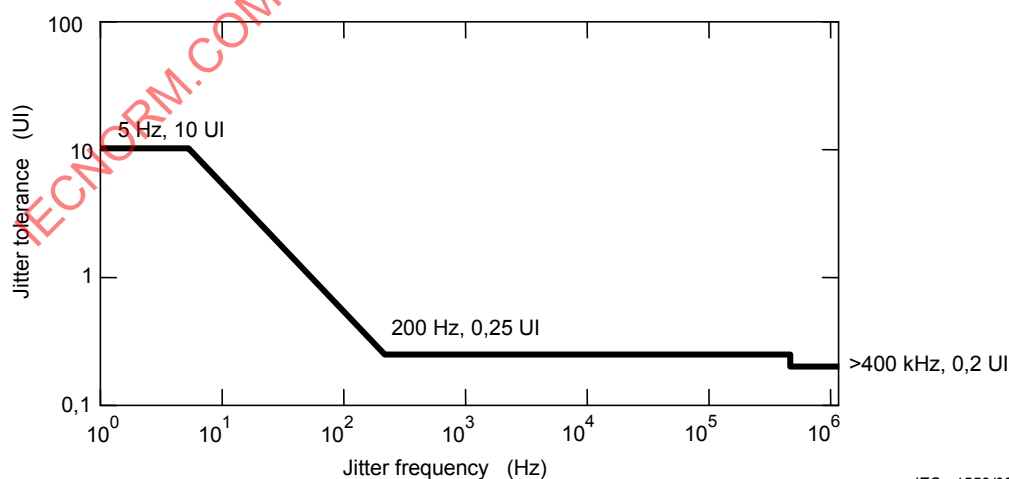


Figure 9 – Receiver jitter tolerance template

NOTE The template requires a jitter tolerance of 0,2 UI peak-to-peak at frequencies above 400 kHz, 0,25 UI between 400 kHz and 200 Hz, increasing with the inverse of frequency below 200 Hz to level off at 10 UI peak-to-peak below 5 Hz.

7.1.3.4 Connectors

The standard connector for both outputs and inputs shall be the free pin connector and fixed socket connector described in 8.6 of Table IV of IEC 60268-11.

A male plug shall be used at both ends of the cable.

Equipment manufacturers shall clearly label digital audio inputs and outputs.

7.2 Professional application

Electrical requirements for professional applications are described in IEC 60958-4.

8 Optical requirements

8.1 Consumer application

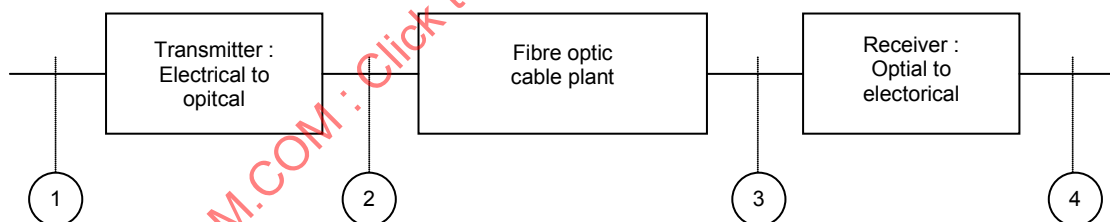
8.1.1 Optical specification

8.1.1.1 Configuration of optical connection

The basic optical connection configuration is shown in Figure 10. The optical matching values are described in Annex G, these values apply at the reference points 2 and 3.

The overall characteristics of a fibre optic cable plant are described in IEC 60793-2 and IEC 60794-2 for fibre and cable and in IEC 60874-1 for the connectors.

The reference points 1 and 4 apply to the electrical input and output of the electro-optical and opto-electrical converter respectively. Detailed specifications are provided only in relation to optical reference points 2 and 3.



IEC 1560/08

Figure 10 – Basic optical connection

In Figure 10, reference point 1 is the electrical input of the optical transmitter, reference point 2 is the optical interface between optical transmitter and FOCP, reference point 3 is the optical interface between FOCP and optical receiver and reference point 4 is the electrical output of the optical receiver. FOCP means fibre optic cable plant that is the serial combination of fibre optic cable sections, connectors and splices providing the optical path between two terminal devices, between two optical devices or between terminal devices and an optical device.

8.1.2 Optical connector

8.1.2.1 Circular type

Refer to EIAJ RC-5720B (see Bibliography).

8.1.2.2 Rectangular type

Refer to IEC 60874-17.

8.2 Professional applications

Optical requirements for professional applications are described in IEC 60958-4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

Annex A (informative)

The use of the validity bit

The IEC 60958 series is based on two different industry standards: the AES/EBU digital audio interface standard (AES3 and EBU Tech. 3250-E) and the digital interface specification by Sony and Philips (Sony-Philips Digital Interface Format (SPDIF)) introduced with the Compact Disc Digital Audio system.

Unfortunately, significant differences between the two standards exist, which can contribute in part to the different application areas: professional and consumer. The differences have contributed to many misunderstandings about the use and compatibility of the standards.

Originally, the definition of validity was, in both industry standards, that it indicated whether or not the associated audio sample was "secure and error free". Although, at first glance this may seem a clear definition, in practice it has led to important practical problems. It is unclear how the receiver should interpret this. When the sample is signalled not to be in error, it is not clear whether the transmitter has performed a successful concealment. If a sample is signalled in error, it is not clear whether the sample should be passed on unchanged, concealed or muted.

As a result, the AES has adopted in the 1992 revision of the AES3 standard a different wording: Validity indicates "whether the audio sample bits are suitable for conversion to an analogue audio signal".

Over the years, the application of the IEC 60958 series has gained popularity, resulting in a growing number of products conforming to its provisions. With these in use, applications other than strictly linear PCM audio transmission started to appear as well. The same basic frame structure is used, but the information transferred in the "audio sample word" is not encoded as linear PCM audio. As it is not always clearly indicated what kind of signal is carried, connection of such a transmitter to a linear PCM receiver may result in a very loud and noisy audio signal.

Therefore, it has been proposed in the revision of IEC 60958 to also adopt the wording of the AES3 standard for the validity bit definition. However, especially in consumer applications, the transmitter often has no active control of the validity bit. In many cases, this is generated by the error correction circuitry and automatically copied in the IEC 60958 bitstream. A change of definition would, in theory, necessitate a redesign of circuits which have been in use for many years.

For this reason, the definition of the validity bit remains basically unchanged in IEC 60958. However, it is noted that for applications not using a linear PCM coding the bit may be set to "1", in which case it can prevent accidental decoding of non-audio data to analogue before a complete channel status block is received. For future applications of IEC 60958 with non-linear PCM data, such a provision is highly recommended.

Additionally, in IEC 60958-4, it is specified that the validity bit shall be used to indicate whether the audio sample is "suitable for conversion to an analogue audio signal using linear PCM coding". This retains, for professional applications, the intention of the wording in the AES3 standard.

Although not a perfect solution to problems relating to the use of the validity bit, the definitions as adopted in IEC 60958 seem to be the best achievable compromise to date.

The use described in this annex should be applied to all other IEC 60958 data conformant formats. This applies, for example, to the IEC 60958 series conformant mode of IEC 61883-6.

Annex B

(informative)

Application documents and specifications

Table B.1 indicates application documents and specifications based on channel status bit 0 and bit 1 as defined in 5.3.

Table B.1 – Application documents and specifications

Byte 0 of Channel status		Specifications
Bit 0	Bit 1	
0	0	IEC 60958-3
1	0	IEC 60958-4
0	1	IEC 61937, IEC 62105 and others
1	1	SMPTE 337M and others

For that part of the channel status that is not implemented, the default is logical “0”.

Annex C (informative)

A relationship of the IEC 60958 series families

A relationship between IEC specifications that are based on IEC 60958 is described in Figure C.1.

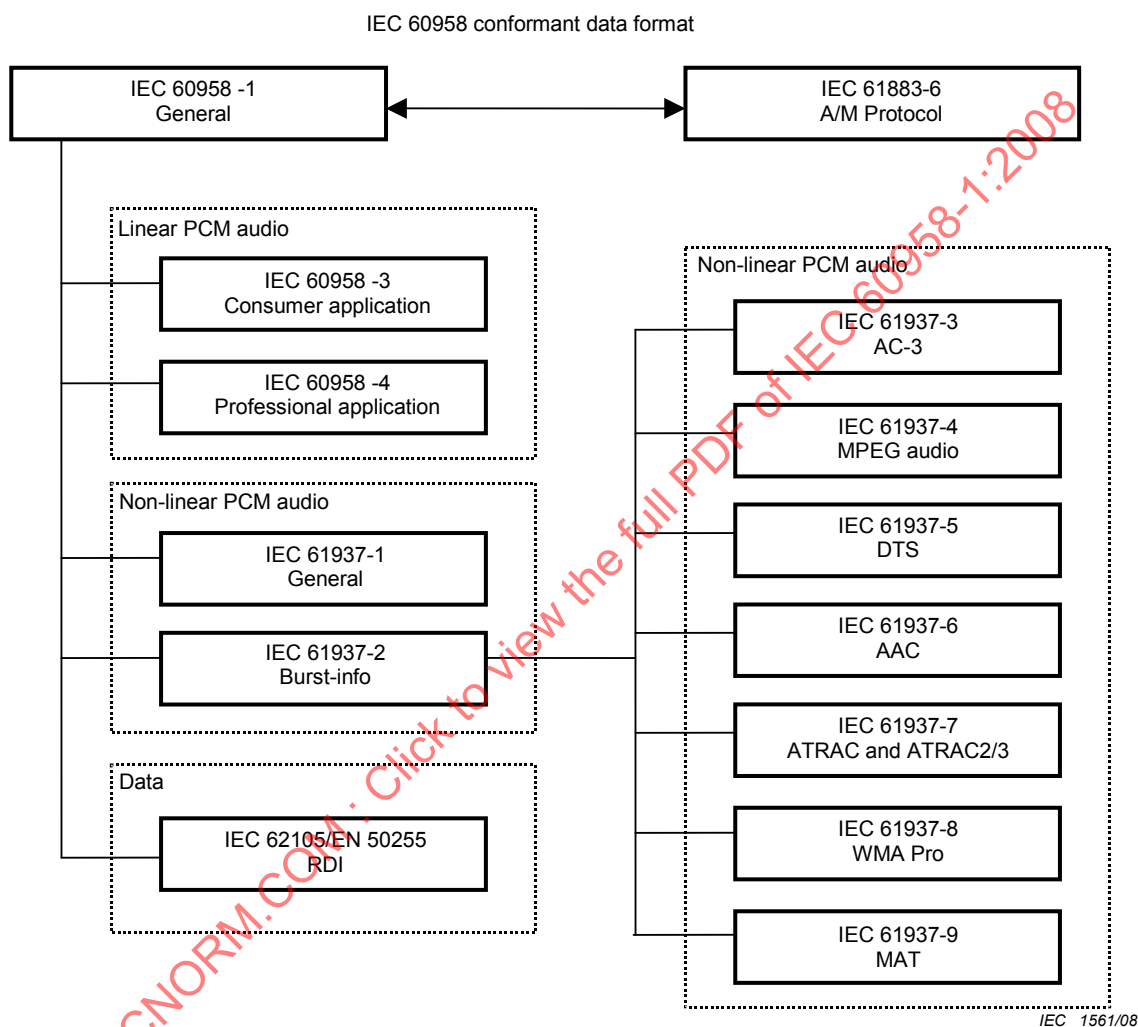


Figure C.1 – A relationship of IEC 60958 families

As described here, the IEC 60958 series of standards consist of parts and also forms the basis for other applications. IEC 61937 and IEC 62105 are protocols that use the format of the IEC 60958 series as a transport, and the IEC 60958 series conformant mode in IEC 61883-6 is a variant where the data in an IEC 60958 stream is carried on the physical format of IEC 61883-6. This means that the IEC 60958 series, with data formats transported on the IEC 60958 series, can itself be carried on another interface format. As a result the IEC 60958 series has relevance across various interface formats and systems.

Annex D (informative)

Transmission of CD data other than linear PCM audio

This standard allows the interface to carry data related to computer software or signals coded using non-linear PCM and the format specification for these applications is not part of this standard. The channel status Bit 1 of Byte0 indicates whether the data is linear PCM or not.

However, currently some application of CD sets this Bit 1 = "0" as a meaning of linear PCM data while the actual data is not linear PCM but compressed audio data. Such an application does not conform to IEC60958.

Current data processing equipment such as computers and game machines have a CD-ROM drive and sometimes IEC 60958 interface, there is a possibility of non-linear PCM data output that is dependant on the application software.

Therefore all equipment and applications should respect the channel status definitions in this standard for channel status to prevent unexpected behaviour in the decoder.

Consideration is required for applications that, for historic reasons, do not behave in accordance with IEC 60958 with respect to channel status bit 1. This is in order to avoid high level noise being generated by the conversion of this signal as though it was linear PCM data. This noise might damage hearing or equipment.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

Annex E

(informative)

The IEC 60958 series conformant data format

The IEC 60958 series conformant data format is defined in IEC 61883-6 as IEC 60958 Conformant Data. This format carries the contents of sub-frame format of the IEC 60958 series as it is through IEC 61883-6. Any specific definition and modification of the IEC 60958 series is not defined in IEC 61883-6, all information defined in the IEC 60958 series are transmitted through IEC 61883-6. When another specification than IEC 61883-6 applies, the IEC 60958 series conformant data format, any specific definition and modification of the IEC 60958 series should not be defined by that other specification.

High-rate transmission using the IEC 60958 series conformant data format is possible with the definition in both of the following specifications.

- IEC 60958 series
- IEC 61883-6 or another specification

Using the IEC 60958 series, all definitions are described in IEC 60958. Using IEC 61883-6 or another specification, all definitions should be described in that other specification as IEC 61883-6 indicates.

IEC 61883-6 or another specification may transmit multi-streams of the IEC 60958 families using the IEC 60958 series conformant data format. If any further definition or information for this transmission is required, that should be described in that other specification as IEC 61883-6 indicates.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

Annex F (informative)

Stream change

The initiative to switch between the series of standards of IEC 61937 and IEC 60958 is taken by the user of the audio source in the model showed in Figure F.1. When switching, the AV receiver has to be controlled by this audio source to avoid audible artefacts at the output of the AV receiver. This annex describes the procedure of switching from a non-audio data or a non-linear audio stream in the IEC 61937 format to the IEC 60958 linear PCM stream, and vice versa. It relies on the related standards for further details about the related standards.

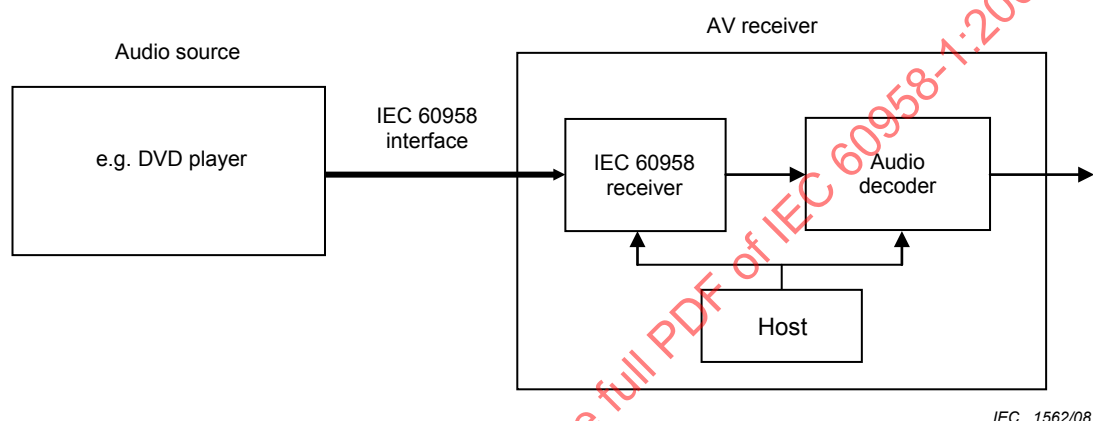


Figure F.1 – Audio sources and AV receiver model

The AV receiver is capable of decoding compressed audio data carried by IEC 61937, or parse the received linear PCM signal carried by IEC 60958 on to the output. Additional featuring, like multi-channel decoding, may be implemented. The focus of switching is on the signal input of the AV receiver. Further featuring is allowed, and not of any consequence for this procedure.

Each burst in the IEC 61937 format starts with the burst-preamble, bit 0 of Pa, followed by the burst-payload, and ends with stuffing. Switching from IEC 61937 to IEC 60958 is allowed during the stuffing. A burst-payload must be transferred as a whole, otherwise transitions can not be concealed by the AV receiver. It should be noted that the last bits of a burst-payload may be all '0's, it is not sufficient to check the length given with Pd.

In case the data-type is AC-3, the decoder must decode while receiving the burst-payload due to the permitted latency. The audio decoder is able to distinguish between AC-3 and MPEG by looking at the burst-preamble Pc. This decoder is not able to distinguish linear PCM and non-linear PCM, therefore, when the decoder is not able to recognise the encoded data, it may guess that it concerns linear PCM. By reading the channel status bit 1 (indication of linear PCM or non-linear PCM), the host is able to inform AV receiver that it concerns linear PCM or non-linear PCM. Therefore, a transition period is defined to allow switching without artefacts, the interface is 'idle' during this transition period.

This transition period is a null data, it has data structure and a clock. The null data means that the time slots 4 to 27 (main data field) are set to "0"s.

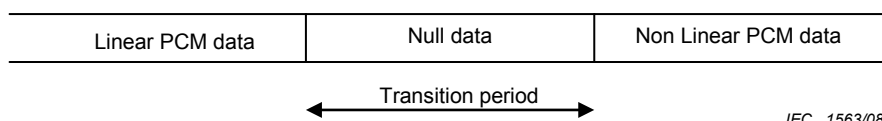


Figure F.2 – Switching from linear PCM to non linear PCM

Reading the channel status takes time. The length of the transition period should be long enough to read the channel status. This time depends not only on the repetition time of the channel status, but also on the schedule implemented in the host.

The interface should be idle during the transition, the null data is applied, and the channel status bit 1 set to non-linear PCM. Any receiver should be able to mute its outputs during this transition period.

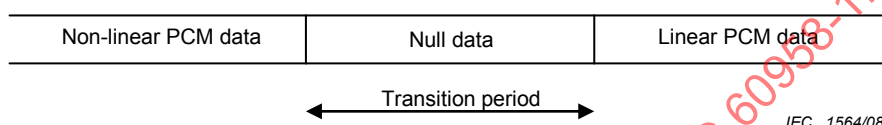


Figure F.3 – Switching from non linear PCM to linear PCM

In case it expects linear PCM, it mutes because the audio content is '0'. When it expects bursts in IEC 61937 format, it mutes because it can not find the next burst-preamble. Therefore idle is a safe state during the transition.

Audio signals at the start and end portion of linear PCM data can fade in and out, this is effective to avoid artefacts.

All the digital audio interfaces for non-linear PCM applying the IEC 60958 series should adopt this procedure. This procedure may be adapted for switching from one non-linear PCM stream to another non-linear PCM stream.

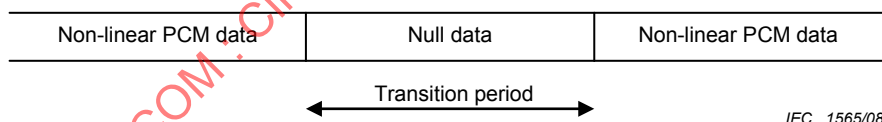


Figure F.4 – Switching from non-linear PCM to non-linear PCM

It is allowed that a transition period is defined as no output of the IEC 60958 series. In this case, the transition period should have an additional transition period to capture the clock by the AV receiver.

Annex G (informative)

Characteristics of optical connection

The characteristics of optical connection are specified in Tables G.1 to G.5 giving units, values and ranges or tolerances. The tables contain data that apply to the whole field of digital audio signals. The columns headed “values” specify the matching values that apply to all digital audio applications covered by this standard.

Table G.1 gives the standard value for the basic optical connection for digital audio signals. Table G.2 gives the specifications of the optical transmitter and corresponds to reference point 2 in Figure 10. Table G.3 gives the specifications of the optical receiver and corresponds to reference point 3 in Figure 10. Table G.4 gives the specifications of the fibre optic cable plant. Table G.5 gives the optical power budget for the link with plastic fibre.

Table G.1 – Characteristics of standard optical connection (optical interface)

Characteristics	Symbol	Unit	Value	Notes
Bit rate (optical line rate)	B	bit/s	$3,1 \times 10^6 \text{max}$	Examples; $2,8224 \times 10^6$ for 44,1 kHz $3,072 \times 10^6$ for 48 kHz
Bit error ratio	BER		10^{-9}	
Wavelength	λ	nm	660	
System budget		dB	6	
NOTE 1 The bit error ratio is the number of incorrect bits divided by the total number of bits over a period of time.				
NOTE 2 The system budget is a transmission loss caused by optical connection.				

Table G.2 – Characteristics of optical transmitter (optical interface)

Characteristics	Symbol	Unit	Value	Notes
Optical connector				See 8.1.2
Source type	LED			
Optical output power (see Table G.5)	P_T	dBm	-15 to -21	
Signal format				Biphase-mark, see 4.2
Bit rate (optical line rate)	B	bit/s	$3,1 \times 10^6 \text{max}$	
Central wavelength	λ	nm	660	
Spectral width	$\delta\lambda$	nm	25	Full width, half maximum
NOTE 1 The optical output power is the amount of radiant energy per unit time that passes the optical fibre interface surface.				
NOTE 2 The full width, half-maximum is the wavelength range between the half-power points.				

Table G.3 – Characteristics of optical receiver (optical interface)

Characteristics	Symbol	Unit	Value	Notes
Optical connector				See 8.1.2
Bit rate (optical line rate)	B	bit/s	$3,1 \times 10^6 \text{max}$	
Bit rate tolerance		ppm	1 000	
Signal format				Biphase-mark, see 4.2
Wavelength range	$\lambda_{\min} - \lambda_{\max}$	nm	630 - 690	
Sensitivity	P_R	dBm	-27	
NOTE 1 The receiver overload is defined as the maximum optical input signal average power above which the <i>BER</i> cannot be maintained. NOTE 2 The receiver sensitivity is defined as the minimum optical input signal average power below which the <i>BER</i> cannot be maintained.				

Table G.4 – Characteristics of fibre optic cable

Characteristics	Symbol	Unit	Value	Notes
Fibre type (see notes 1 and 2 below)				Plastic fibre, category A4, see IEC 60793-2
Maximum attenuation	A	dB	6	
Wavelength range	$\lambda_{\min} - \lambda_{\max}$	nm	630 - 690	
Length-related bandwidth	$B_{(1 \text{ km})}$	Hz·km	10^6	Not less than 3 times bit rate Multimode fibre
NOTE 1 The characteristics of the optical fibre used shall be chosen so as to meet the above requirements. Plastic fibres shall be used (see IEC 60793-2). For span lengths of 20 m or more, other cable types may be necessary. NOTE 2 Core diameter: 950 µm to 1 000 µm, numerical aperture: $0,5 \pm 0,15$.				

Table G.5 – Optical power budget for the link with plastic fibre

Fibre type	Transmitter optical power	Cable plant loss	Receiver input power range
Plastic	-15 to -21 dBm	dB	-15 to 27 dBm
NOTE The cable plant loss is defined as the total transmission loss of system budget and connection loss of connectors.			

Bibliography

IEC 60793-2, *Optical fibres – Part 1: Product specifications – General*

IEC 60794-2, *Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables – Sectional specification*

IEC 60874-1, *Connectors for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification*

IEC 60958 (all parts), *Digital audio interface*

IEC 61883-6, *Consumer audio/video equipment – Digital interface - Part 6: Audio and music data transmission protocol*

IEC 61937 (all parts), *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958*

IEC 61937-1, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 - Part 1: General*

IEC 61937-2, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 2: Burst-info*

IEC 61937-3, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 3: Non-linear PCM bitstreams according to the AC-3 format*

IEC 61937-4, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 4: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG audio formats*

IEC 61937-5, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 5: Non-linear PCM bitstreams according to the DTS (Digital Theater Systems) format(s)*

IEC 61937-6, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 6: Non-linear PCM bitstreams according to the MPEG-2 AAC and MPEG-4 AAC audio formats*

IEC 61937-7, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 7: Non-linear PCM bitstreams according to the ATRAC, ATRAC2/3 and ATRAC-X formats*

IEC 61937-8, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 8: Non-linear PCM bitstreams according to the Windows Media Audio (WMA) Professional format*

IEC 61937-9, *Digital audio – Interface for non-linear PCM encoded audio bitstreams applying IEC 60958 – Part 9: Non-linear PCM bitstreams according to the MAT format*

IEC 62105, *Digital audio broadcast system – Specification of the receiver data interface (RDI)*

AES3, *AES standard for digital audio - Digital input-output interfacing - Serial transmission format for two-channel linearly represented digital audio data*

EBU Tech. 3250-E, *Specification of the digital audio interface (The AES/EBU interface)*

EIAJ RC-5720B, *Connectors for Optical Fiber Cables for Digital Audio Equipment*

EN 50255, *Digital Audio Broadcasting system – Specification for the Receiver Data Interface (RDI)*

SMPTE 337M, *Television – Format for Non-Linear PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	36
4 Format d'interface	38
4.1 Structure du format	38
4.1.1 Format des sous-trames	38
4.1.2 Format de trame	39
4.2 Codage de la voie	40
4.3 Préambules	41
4.4 Bit de validité	42
5 Voie de signalisation	42
5.1 Général	42
5.2 Applications	42
5.3 Assignment générale des premier et deuxième bits de la voie de signalisation	42
5.4 Code de catégorie	42
6 Données utilisateur	44
6.1 Généralités	44
6.2 Applications	44
6.2.1 Utilisation professionnelle	44
6.2.2 Utilisation grand public	44
7 Exigences électriques	44
7.1 Application grand public	44
7.1.1 Généralités	44
7.1.2 Précision temporelle	44
7.1.3 Ligne asymétrique	45
7.2 Application professionnelle	48
8 Exigences optiques	49
8.1 Application grand public	49
8.1.1 Spécification optique	49
8.1.2 Connecteur optique	49
8.2 Applications professionnelles	50
Annexe A (informative) Utilisation du bit de validité	51
Annexe B (informative) Documents et spécifications d'application	53
Annexe C (informative) Relation entre les familles de la série IEC 60958	54
Annexe D (informative) Transmission de données de CD autres que des données audio linéaires codées par codage MIC	56
Annexe E (informative) Format de données conforme à la série IEC 60958	57
Annexe F (informative) Changement de flux	58
Annexe G (informative) Caractéristiques de la connexion optique	61
Bibliographie	64
Figure 1 – Format de la sous-trame (application linéaire MIC)	39
Figure 2 – Format de la trame	40

Figure 3 – Codage de la voie	40
Figure 4 – Préambule M (11100010)	41
Figure 5 – Exemple simplifié de la configuration du circuit (asymétrique)	45
Figure 6 – Temps de montée et de descente	46
Figure 7 – Filtre de mesure d'instabilité intrinsèque	47
Figure 8 – Diagramme de l'œil	48
Figure 9 – Gabarit de tolérance d'instabilité du récepteur	48
Figure 10 – Connexion optique de base	49
Figure C.1 – Relation entre les familles de l'IEC 60958	55
Figure F.1 – Sources audio et modèle de récepteur AV	58
Figure F.2 – Passage d'un codage MIC linéaire à un codage MIC non linéaire	59
Figure F.3 – Passage d'un codage MIC non linéaire à un codage MIC linéaire	59
Figure F.4 – Passage d'un codage MIC non linéaire à un codage MIC non linéaire	60
Tableau 1 – Codage du préambule	41
Tableau 2 – Format des données de la voie de signalisation	43
Tableau B.1 – Documents et spécifications d'application	53
Tableau G.1 – Caractéristiques d'une connexion optique normale (interface optique)	61
Tableau G.2 – Caractéristiques de l'émetteur optique (interface optique)	62
Tableau G.3 – Caractéristiques du récepteur optique (interface optique)	62
Tableau G.4 – Caractéristiques du câble à fibre optique	63
Tableau G.5 – Bilan de puissance optique pour la liaison avec des fibres plastiques	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE AUDIONUMÉRIQUE –

Partie 1: Généralités

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale 60958-1 a été établie par le comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Cette troisième édition de l'IEC 60958-1 annule et remplace la deuxième édition publiée en 2004 dont elle constitue une révision technique.

Cette édition comporte les modifications significatives suivantes par rapport à l'édition précédente.

Les exigences électriques et optiques ont été supprimées de l'IEC 60958-3; elles sont spécifiées dans l'IEC 60958-1.

La présente version bilingue (2014-04) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-09.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/1252/CDV et 100/1337/RVC.

Le rapport de vote 100/1337/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60958, sous le titre général: *Interface audionumérique*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

INTERFACE AUDIONUMÉRIQUE –

Partie 1: Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60958 décrit une interface série, unidirectionnelle, autosynchronisante, pour l'interconnexion des appareils audionumériques grand public et professionnels.

Cette norme donne la structure de base de l'interface. Des documents séparés définissent les points spécifiques pour des applications particulières.

Cette interface est principalement destinée à acheminer des programmes monophoniques ou stéréophoniques, en utilisant un codage MIC linéaire et avec une résolution allant jusqu'à 24 bits par échantillon.

Lorsqu'elle est utilisée à d'autres fins, cette interface est capable d'acheminer des données audio codées autres que des échantillons audio codés par un codage MIC linéaire. Des dispositions ont également été prises pour permettre à l'interface d'acheminer des données informatiques ou des signaux codés par codage MIC non linéaire. La spécification du format de ces applications ne fait pas partie de cette norme.

L'interface est destinée à fonctionner à des fréquences d'échantillonnage audio supérieures ou égales à 32 kHz. Des informations auxiliaires sont transmises avec les programmes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60268-11, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 11: Application des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques*

IEC 60874-17, *Connecteurs pour fibres et câbles optiques – Partie 17: Spécification intermédiaire pour connecteur pour fibres optiques. Type F-05 (verrouillage par friction)*

IEC 60958-3, *Interface audionumérique – Partie 3: Applications grand public*

IEC 60958-4, *Interface audionumérique – Partie 4: Applications professionnelles*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

fréquence d'échantillonnage

fréquence des échantillons représentant un signal audio

NOTE Lorsque plusieurs signaux sont transmis par la même interface, les fréquences d'échantillonnage sont identiques.

3.2

mot d'échantillon audio

valeur d'un échantillon audionumérique; la représentation est linéaire, en binaire et en complément à 2.

NOTE Les nombres positifs correspondent à des tensions analogiques positives à l'entrée du convertisseur analogique-numérique (abréviation anglaise: ADC)

3.3

bit auxiliaire

les quatre bits les moins significatifs (LSB, *Least Significant Bit*) pouvant être assignés comme bits auxiliaires et utilisés pour des informations auxiliaires, quand le nombre de bits audio du champ de données principal est inférieur ou égal à 20

3.4

bit de validité

bit indiquant si les bits du champ de données principal de la sous-trame (intervalles temporels de 4 à 27 ou de 8 à 27, selon la longueur du mot audio, comme défini en 4.1.1) sont fiables ou non

3.5

voie de signalisation

la voie de signalisation achemine, dans un format fixe, les informations qui sont associées à chaque voie du champ de données principal et qui peuvent être décodées par n'importe quel utilisateur de l'interface.

NOTE Les exemples d'informations à acheminer par la voie de signalisation sont: la longueur des mots d'échantillon audio, la préaccentuation, la fréquence d'échantillonnage, les codes temporels, les codes alphanumériques de source et de destination.

3.6

données utilisateur

la voie des données utilisateur est prévue pour acheminer n'importe quelle autre information

3.7

bit de parité

bit prévu pour permettre la détection d'un nombre impair d'erreurs résultant des mauvais fonctionnements de l'interface

3.8

préambule

structures spécifiques utilisées pour la synchronisation

NOTE Il existe trois préambules différents (voir 4.3).

3.9

sous-trame

structure fixe utilisée pour acheminer les informations (voir 4.1.1 et 4.1.2)

3.10

trame

séquence de deux sous-frames successives qui sont associées

3.11

bloc

groupe de 192 trames successives

NOTE Le début d'un bloc est désigné par un préambule particulier de sous-trame (voir 4.3).

3.12

codage de la voie

méthode de codage par laquelle les chiffres binaires sont représentés pour une transmission par l'interface

3.13

intervalle unitaire (*UI, Unit Interval*)

intervalle temporel nominal le plus court dans le schéma de codage

NOTE Il existe 128 intervalles unitaires dans une trame d'échantillons.

3.14

instabilité de l'interface

variation temporelle des transitions de données d'interface (passages par zéro) comparées à celles d'une horloge idéale

3.15

instabilité intrinsèque

instabilité de l'interface en sortie d'un dispositif qui est non synchronisé ou qui est synchronisé à une source de référence sans instabilité

3.16

gain d'instabilité

rapport entre l'amplitude des composantes de l'instabilité en sortie et leur amplitude en entrée de synchronisation du dispositif en essai

4 Format d'interface

4.1 Structure du format

4.1.1 Format des sous-frames

Chaque sous-trame est divisée en 32 intervalles temporels numérotés de 0 à 31 (voir la Figure 1).

Les intervalles temporels 0 à 3 (préambules) acheminent un des trois préambules autorisés (voir 4.1.2 et 4.3, ainsi que la Figure 2).

Les intervalles temporels 4 à 27 (champ de données principal) acheminent le mot échantillon audio suivant une représentation linéaire en complément à 2. Le bit de poids le plus significatif (MSB, *Most Significant Bit*) est acheminé par l'intervalle temporel 27.

Lorsque l'on utilise une plage de codage de 24 bits, le bit de poids le moins significatif (LSB) est placé dans l'intervalle temporel 4 (voir la Figure 1).

Lorsque l'on utilise une plage de codage de 20 bits, les intervalles temporels 8 à 27 acheminent le mot échantillon audio avec le bit de poids le moins significatif dans l'intervalle temporel 8. Les intervalles temporels 4 à 7 peuvent être utilisés pour d'autres applications. Dans ce cas, les bits contenus dans les intervalles temporels 4 à 7 sont appelés bits auxiliaires de l'échantillon (voir la Figure 1).

Si la source délivre moins de bits que l'interface ne le permet, (20 ou 24), les bits de poids les moins significatifs sont forcés au «0» logique.

Pour une application audio MIC non linéaire ou une application de données, le champ de données principal peut acheminer n'importe quelle autre information.

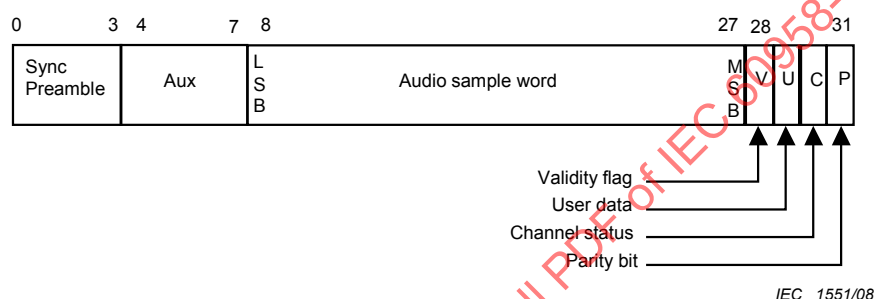
L'intervalle temporel 28 (bit de validité) achemine le bit de validité associé au champ de données principal (voir 4.4).

L'intervalle temporel 29 (bit de données utilisateur) achemine 1 bit de la voie de données utilisateur associée à la voie du champ de données principal transmise dans la sous-trame. Pour les applications, se référer aux autres parties de l'IEC 60958.

L'intervalle temporel 30 (bit de la voie de signalisation) achemine 1 bit d'information sur la voie de signalisation associée à la voie du champ de données principal transmise dans la sous-trame. Pour plus d'informations, se référer aux autres parties de l'IEC 60958.

L'intervalle temporel 31 (bit de parité) achemine 1 bit de parité dont la valeur est telle que les intervalles temporels 4 à 31 inclus acheminent un nombre pair de «1» et un nombre pair de «0» (parité paire).

NOTE Les préambules ont une parité paire comme caractéristique explicite.



Légende

Anglais	Français
Sync. Preamble	Préambule de synchronisation
Audio sample word	Mot échantillon audio
Validity flag	Indicateur de validité
User data	Données utilisateur
Channel status	Voie de signalisation
Parity bit	Bit de parité

Figure 1 – Format de la sous-trame (application linéaire MIC)

4.1.2 Format de trame

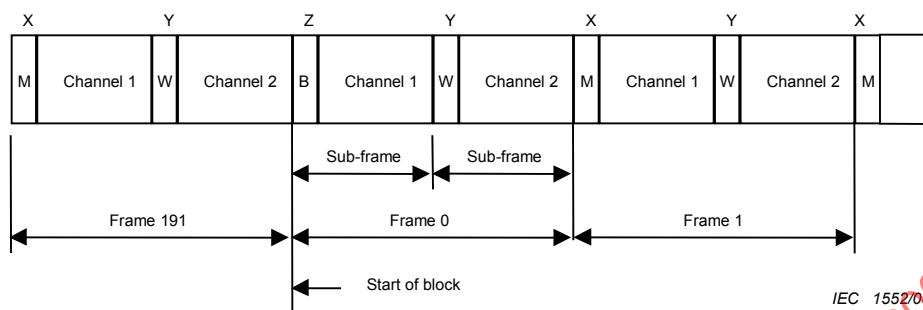
Une trame est uniquement composée de deux sous-trames (voir la Figure 2). Normalement, pour les applications audio codées linéaires, la fréquence de transmission des trames correspond exactement à la fréquence d'échantillonnage de la source.

Dans le mode de fonctionnement à deux voies, les échantillons correspondant aux deux voies sont transmis par multiplexage dans le temps de deux sous-trames successives. La première sous-trame (voie gauche ou «A» en stéréophonie et voie principale en monophonie) débute normalement avec le préambule «M». Cependant, le préambule est remplacé par le préambule «B» une fois toutes les 192 trames pour identifier le début de la structure du bloc utilisé pour organiser les informations sur la voie de signalisation. La seconde sous-trame (voie droite ou «B» en stéréophonie et voie secondaire en monophonie) débute toujours par le préambule «W».

Pour le mode de fonctionnement à voie unique dans une application professionnelle, le format de trame est le même que celui du mode de fonctionnement à deux voies. Les données sont acheminées dans la première sous-trame et peuvent être copiées dans la seconde. Si la

seconde sous-trame n'achemine pas de données copiées, l'intervalle temporel 28 (indicateur de validité) doit alors être forcé à «1» logique.

NOTE Pour des raisons historiques, les préambules «B», «M» et «W», à utiliser dans des applications professionnelles, sont référencés respectivement «Z», «X» et «Y».



Légende

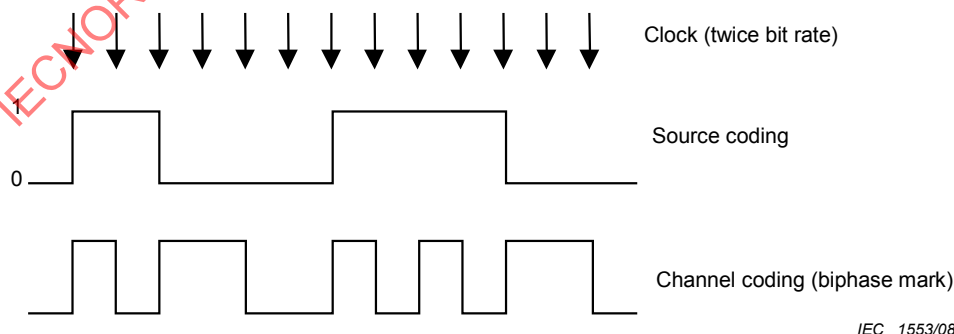
Anglais	Français
Channel 1	Voie 1
Channel 2	Voie 2
Sub-frame	Sous-trame
Frame 191	Trame 191
Frame 0	Trame 0
Frame 1	Trame 1
Start of block	Début de bloc

Figure 2 – Format de la trame

4.2 Codage de la voie

Pour réduire la composante continue du courant sur la ligne de transmission, afin de faciliter la récupération d'horloge à partir du flux de données et rendre l'interface insensible à la polarité des connexions, les intervalles temporels 4 à 31 sont codés en marque biphase.

Chaque bit à transmettre est représenté par un symbole comprenant deux états binaires successifs. Le premier état d'un symbole est toujours différent du second état du symbole précédent. Le second état du symbole est identique au premier si le bit à transmettre est le «0» logique. Mais il est différent si le bit est le «1» logique (voir la Figure 3).



Légende

Anglais	Français
Clock (twice bit rate)	Horloge (deux fois le débit)
Source coding	Codage de source
Channel coding (biphase mark)	Codage de la voie (marque biphase)

Figure 3 – Codage de la voie

4.3 Préambules

Les préambules sont des structures spécifiques réalisant la synchronisation et l'identification des sous-trames et des blocs.

Pour obtenir la synchronisation pendant une période d'échantillonnage et rendre ce processus totalement sûr, ces structures violent les règles du codage marque biphase, évitant de ce fait la possibilité de données imitant les préambules.

On utilise un ensemble de trois préambules. Ceux-ci sont transmis dans le temps alloué aux quatre intervalles temporels au début de chaque sous-trame (intervalles temporels 0 à 3), et sont représentés par huit états successifs. Le premier état du préambule est toujours différent du second état du symbole précédent (représentant le bit de parité). Selon cet état, les préambules sont ceux précisés au Tableau 1.

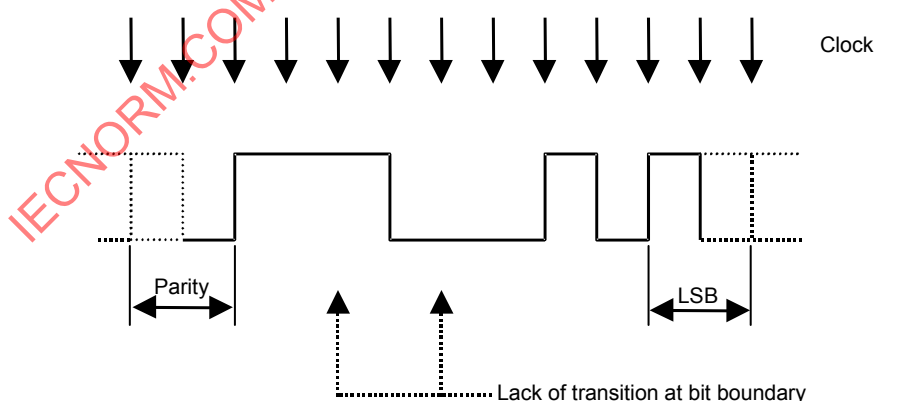
Tableau 1 – Codage du préambule

État précédent	0	1	
Code de préambule	Codage de la voie		
«B» ou «Z» (voir la note en 4.1.2)	11101000	00010111	Sous-trame 1 et début du bloc
«M» ou «X»	11100010	00011101	Sous-trame 1
«W» ou «Y»	11100100	00011011	Sous-trame 2

Comme en codage biphase, ces préambules sont exempts de composante continue et permettent une récupération d'horloge. Ils diffèrent dans au moins deux états d'une séquence biphase quelconque valable.

La Figure 4 représente le préambule «M».

NOTE En raison de la parité paire dans l'intervalle temporel 31, tous les préambules commencent par une transition dans le même sens (voir 4.1.1). Dans ces conditions, on transmet en pratique un seul de ces ensembles de préambules par l'interface. Il est cependant nécessaire que les deux ensembles soient décodables, car chacune des polarités est possible dans la connexion.



IEC 1554/08

Légende

Anglais	Français
Clock	Horloge
Parity	Parité
Lack of transition at bit boundary	Absence de transition en limite de bit

Figure 4 – Préambule M (11100010)

4.4 Bit de validité

Le bit de validité est le «0» logique si les informations du champ de données principal sont sûres, et il est le «1» logique dans le cas contraire. Il n'y a pas d'état par défaut pour le bit de validité.

NOTE Pour les transmissions n'utilisant pas un codage linéaire MIC, ce bit peut être positionné. Ceci est destiné à éviter les décodages accidentels en analogique de données non audio, avant de recevoir la totalité d'un bloc de signalisation. Voir l'Annexe A.

5 Voie de signalisation

5.1 Général

Pour chaque sous-trame, la voie de signalisation donne les informations correspondant aux données acheminées dans le champ de données principal de cette même sous-trame.

Les informations de la voie de signalisation sont organisées en un bloc de 192 bit, subdivisé en 24 octets. Le premier bit de chaque bloc est acheminé dans la trame avec le préambule «B». Le format des données de la voie de signalisation est défini dans le Tableau 2.

L'organisation particulière dépend de l'application. Dans les descriptions, le suffixe «0» indique le premier octet ou le premier bit. Si les bits de la voie de signalisation sont combinés pour former des valeurs non binaires, il convient, sauf indication contraire, de transmettre en premier le bit ayant la valeur la moins significative.

5.2 Applications

L'application principale est indiquée par le premier bit de la voie de signalisation (bit 0) d'un bloc, comme défini en 5.3.

Pour des applications professionnelles, se référer à l'IEC 60958-4.

Pour des applications grand public, se référer à l'IEC 60958-3.

Des applications secondaires peuvent être définies dans le cadre de ces applications principales.

Les documents ou les spécifications des applications sont énumérés à l'Annexe B.

5.3 Assignation générale des premier et deuxième bits de la voie de signalisation

Les premier et deuxième bits de la voie de signalisation (bit 0 et bit 1) sont spécifiés comme suit.

Octet 0

Bit 0	“0”	Utilisation grand public du bloc de la voie de signalisation.
	“1”	Utilisation professionnelle du bloc de la voie de signalisation.

Bit 1	“0”	Le champ de données principal représente des échantillons MIC linéaires.
	“1”	Champ de données principal utilisé à d'autres fins.

5.4 Code de catégorie

La voie de signalisation incluant le code de catégorie est définie dans l'IEC 60958-3 pour les applications grand public. Ces codes de catégorie sont utilisés pour d'autres variantes de l'IEC 60958 pour une utilisation grand public, par exemple l'IEC 61937.

La voie de signalisation est également définie dans l'IEC 60958-4 pour les applications professionnelles. Ces voies de signalisation sont utilisées pour d'autres variantes pour une utilisation professionnelle, par exemple la SMPTE 337M ainsi que d'autres.

Tableau 2 – Format des données de la voie de signalisation

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

a: utilisation du bloc de la voie de signalisation.
b: identification linéaire MIC

6 Données utilisateur

6.1 Généralités

La valeur par défaut des bits utilisateur est le «0» logique.

6.2 Applications

6.2.1 Utilisation professionnelle

Les données utilisateur peuvent être utilisées par l'utilisateur d'une manière quelconque. Les informations concernant l'application sont décrites dans l'IEC 60958-4.

6.2.2 Utilisation grand public

L'application des données utilisateur dans les appareils audionumériques pour une utilisation grand public est conforme aux règles décrites dans l'IEC 60958-3.

7 Exigences électriques

7.1 Application grand public

7.1.1 Généralités

Deux types de lignes de transmission sont définis: ligne asymétrique et fibre optique.

7.1.2 Précision temporelle

7.1.2.1 Précision de la fréquence d'échantillonnage (précision de l'horloge)

Trois niveaux de précision de la fréquence d'échantillonnage sont définis pour satisfaire aux diverses exigences de la précision de fréquence. Ces niveaux doivent être indiqués dans les données de la voie de signalisation.

7.1.2.1.1 Niveau I: mode haute précision

La fréquence d'échantillonnage transmise doit se situer dans une tolérance de $\pm 50 \times 10^{-6}$.

7.1.2.1.2 Niveau II: mode précision normale

La fréquence d'échantillonnage transmise doit se situer dans une tolérance de $\pm 1\,000 \times 10^{-6}$.

7.1.2.1.3 Niveau III: mode horloge décalée à pas variable

Dans ce mode, le signal peut être reçu par des récepteurs spécialement conçus.

NOTE La gamme de fréquences et à l'étude. Une gamme de $\pm 12,5$ % est envisagée.

7.1.2.1.4 Fréquence de trame d'interface ne correspondant pas à la fréquence d'échantillonnage

Cet état est utilisé pour indiquer des transferts à grande vitesse et autres où l'interface n'achemine pas de fréquence d'horloge d'échantillonnage incorporée.

7.1.2.2 Plage de verrouillage du récepteur

Il convient par défaut que les récepteurs soient capables de se verrouiller sur des signaux d'une précision de niveau II par rapport aux fréquences d'échantillonnage normales prises en charge.

Si un récepteur ne peut fonctionner normalement qu'avec une plage de verrouillage plus étroite, il convient alors que cette plage ne dépasse pas la tolérance de fréquence d'échantillonnage du niveau I et celui-ci doit être défini comme un récepteur de niveau I.

Si un récepteur est capable de fonctionner normalement avec des variations de fréquence d'échantillonnage correspondant au niveau III, celui-ci doit alors être défini comme un récepteur de niveau III.

NOTE Jusqu'à ce que la plage du niveau III ait été définie, il convient que la plage de fréquences prise en charge par un récepteur de niveau III soit au moins de $\pm 12,5\%$. Par souci de simplification, il convient de spécifier la valeur réelle.

7.1.2.3 Prise en charge de la fréquence d'échantillonnage du récepteur

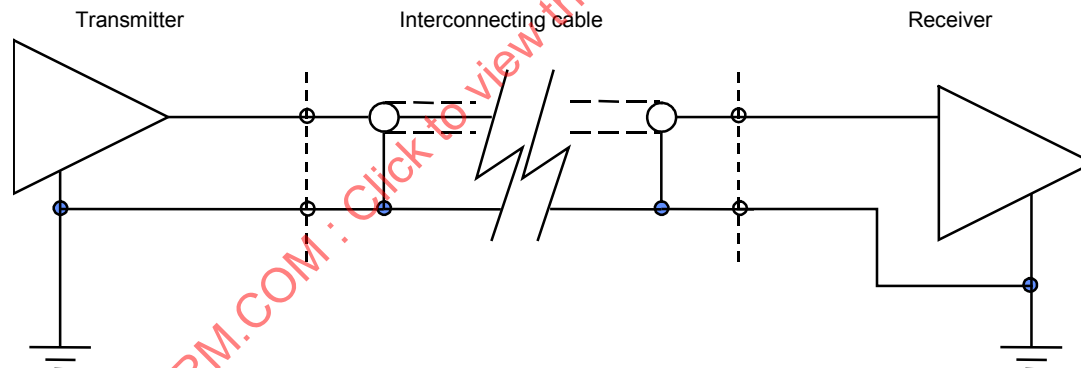
La spécification du produit ou la norme d'application peut définir les fréquences d'échantillonnage qui doivent être prises en charge par un récepteur. En l'absence d'une telle définition, le récepteur doit prendre en charge un fonctionnement à 32 kHz, 44,1 kHz et 48 kHz.

7.1.3 Ligne asymétrique

7.1.3.1 Caractéristiques générales

Le câble d'interconnexion doit être asymétrique et protégé (blindé) avec une impédance caractéristique nominale de $(75 \pm 26,25) \Omega$ aux fréquences allant de 0,1 MHz à 128 fois la fréquence de trame maximale.

La configuration du circuit de transmission représentée à la Figure 5 peut être utilisée.



IEC 1555/08

Légende

Anglais	Français
Transmitter	Émetteur
Interconnecting cable	Câble de liaison
Receiver	Récepteur

Figure 5 – Exemple simplifié de la configuration du circuit (asymétrique)

NOTE Des composants supplémentaires peuvent être nécessaires à la mise en œuvre. Pour éviter toute boucle de terre potentielle et assurer une limitation utile de la largeur de bande afin d'atténuer le rayonnement à haute fréquence, on peut utiliser un transformateur dans l'émetteur avec un secondaire flottant (non relié à la terre).

7.1.3.2 Caractéristiques de l'amplificateur de ligne

7.1.3.2.1 Impédance de sortie

L'amplificateur de ligne doit avoir une sortie asymétrique avec une impédance interne de $(75 \pm 15) \Omega$, mesurée aux bornes auxquelles la ligne est connectée, aux fréquences allant de 0,1 MHz à 128 fois la fréquence de trame maximale.

7.1.3.2.2 Amplitude du signal

L'amplitude du signal doit être de $(0,5 \pm 0,1)$ V crête à crête, mesurée aux bornes d'une résistance de $(75 \pm 0,75) \Omega$ connectée aux bornes de sortie, en l'absence de tout câble d'interconnexion.

7.1.3.2.3 Tension de sortie en courant continu

La tension de sortie en courant continu doit être inférieure à 0,05 V, mesurée aux bornes d'une résistance de $(75 \pm 0,75) \Omega$ connectée aux bornes de sortie, en l'absence de tout câble d'interconnexion.

7.1.3.2.4 Temps de montée et de descente

La différence de temps entre les points à 10 % et 90 % d'une quelconque transition doit être inférieure à 0,4 UI (voir Figure 6).

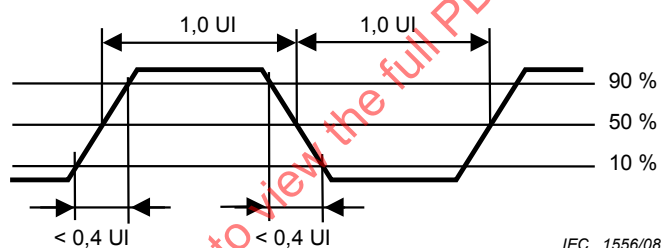


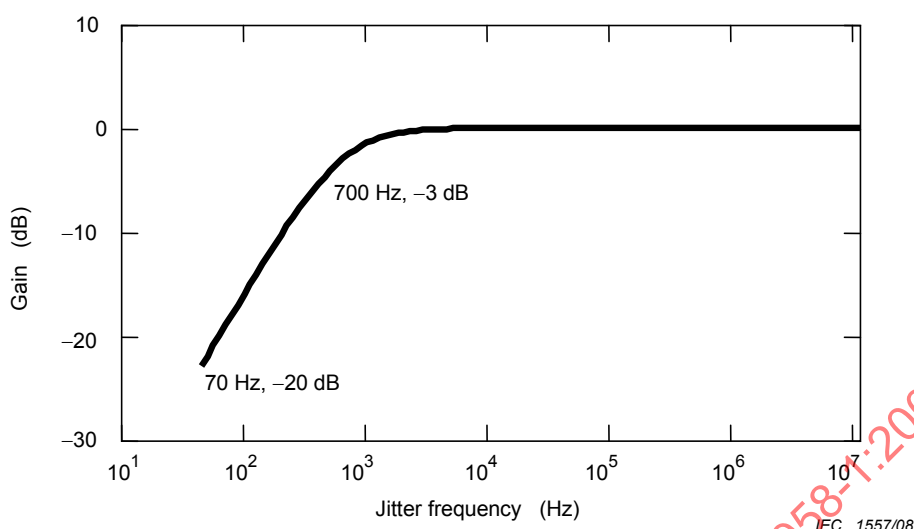
Figure 6 – Temps de montée et de descente

7.1.3.2.5 Instabilité intrinsèque

L'instabilité intrinsèque de crête de sortie mesurée à tous les passages par zéro d'une transition de données doit être inférieure à 0,05 UI, mesurée avec le filtre de mesure d'instabilité intrinsèque.

NOTE Ceci s'applique à la fois lorsque l'appareil est verrouillé sur une fréquence de synchronisation effectivement exempte d'instabilité (pouvant être un signal audionumérique modulé) et lorsque l'appareil n'est pas synchronisé.

Le filtre d'instabilité intrinsèque est représenté à la Figure 7. Celui-ci est un filtre passe haut à phase minimale avec une fréquence à 3 dB de 700 Hz, un affaiblissement du premier ordre à 70 Hz et avec un gain de bande passante unitaire.



Légende

Anglais	Français
Jitter frequency (Hz)	Fréquence d'instabilité (Hz)

Figure 7 – Filtre de mesure d'instabilité intrinsèque

7.1.3.2.6 Gain d'instabilité ou de crête

Le gain d'instabilité sinusoïdal d'une quelconque entrée de référence de synchronisation à la sortie du signal doit être inférieur à 3 dB à toutes les fréquences.

7.1.3.3 Caractéristiques du récepteur de ligne

7.1.3.3.1 Impédance de terminaison

Le récepteur doit présenter une impédance principalement résistive de $(75 \pm 3,75) \Omega$ au câble d'interconnexion sur la bande de fréquences allant de 0,1 MHz à 128 fois la fréquence de trame maximale.

7.1.3.3.2 Signaux maximaux à l'entrée

Le récepteur doit interpréter correctement les données lorsqu'on lui présente un signal dont la tension crête à crête, mesurée selon 7.1.3.2.2 est de 0,6 V.

7.1.3.3.3 Signaux minimaux à l'entrée

Le récepteur doit détecter correctement les données lorsqu'un signal d'entrée aléatoire produit un diagramme de l'œil caractérisé par une $V_{\min}$ de 200 mV et un $T_{\min}$ de 0,5 UI (voir Figure 8).

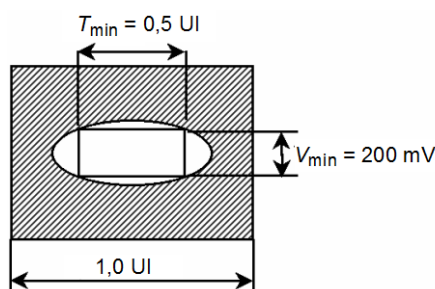
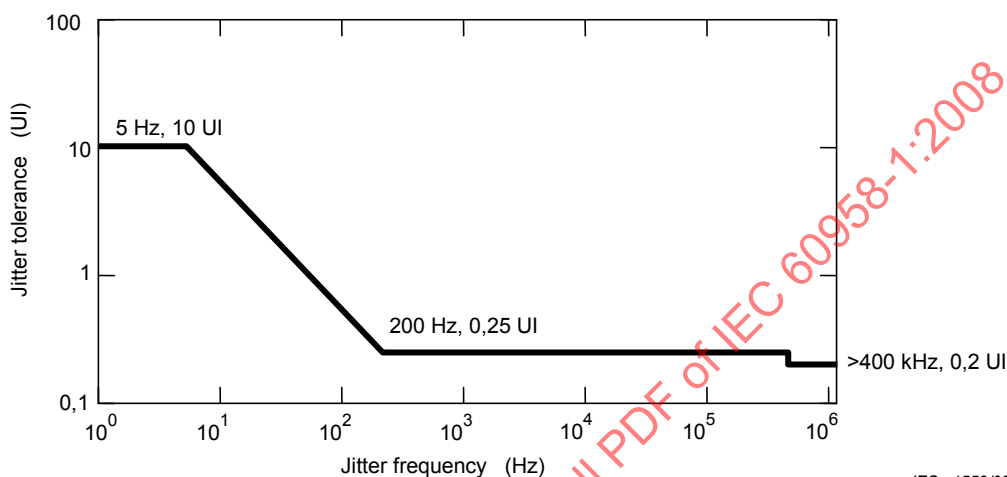


Figure 8 – Diagramme de l'œil

NOTE Ce diagramme ne définit pas la tolérance à un écart aux passages par zéro. Celle-ci est définie par le gabarit de tolérance d'instabilité du 7.1.3.3.4, qui nécessite que la largeur minimale des impulsions soit supérieure ou égale à 0,8 UI.

7.1.3.3.4 Tolérance d'instabilité du récepteur

Il convient qu'un récepteur de données d'interface décode correctement un flux de données entrant avec une instabilité sinusoïdale quelconque définie par le gabarit de tolérance d'instabilité de la Figure 9.



Légende

Anglais	Français
Jitter tolerance (UI)	Tolérance d'instabilité (UI)
Jitter frequency (Hz)	Fréquence d'instabilité (Hz)

Figure 9 – Gabarit de tolérance d'instabilité du récepteur

NOTE Le gabarit nécessite une tolérance d'instabilité de 0,2 UI crête à crête aux fréquences supérieures à 400 kHz, 0,25 UI entre 400 kHz et 200 Hz, augmentant comme l'inverse de la fréquence au-dessous de 200 Hz jusqu'à un niveau de 10 UI crête à crête au-dessous de 5 Hz.

7.1.3.4 Connecteurs

Le connecteur normal à la fois pour les sorties et les entrées doit être le connecteur à broches libres et le connecteur femelle fixe décrits en 8.6 du Tableau IV de l'IEC 60268-11.

Un connecteur mâle doit être utilisé aux deux extrémités du câble.

Les équipementiers doivent clairement étiqueter les entrées et les sorties audionumériques.

7.2 Application professionnelle

Les exigences électriques relatives aux applications professionnelles sont décrites dans l'IEC 60958-4.

8 Exigences optiques

8.1 Application grand public

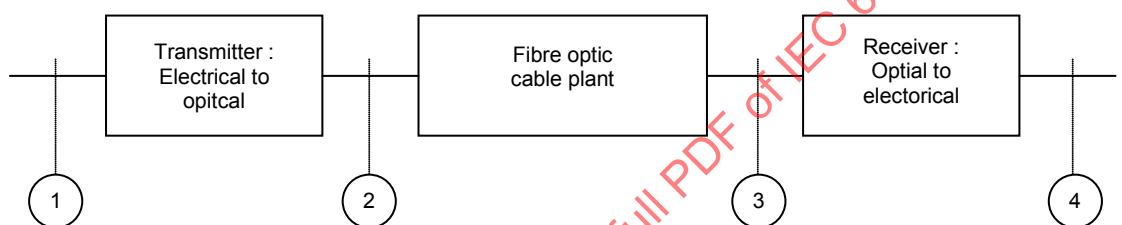
8.1.1 Spécification optique

8.1.1.1 Configuration de la connexion optique

La configuration de base de la connexion optique est représentée à la Figure 10. Les valeurs d'adaptation optique sont décrites à l'Annexe G. Ces valeurs s'appliquent aux points de référence 2 et 3.

Les caractéristiques globales d'une installation à câbles à fibres optiques sont décrites dans l'IEC 60793-2 et l'IEC 60794-2 pour la fibre et le câble et dans l'IEC 60874-1 pour les connecteurs.

Les points de référence 1 et 4 correspondent respectivement à l'entrée et à la sortie électriques des convertisseurs électro-optique et optoélectrique. Les spécifications détaillées ne sont fournies qu'en relation avec les points de référence optique 2 et 3.



IEC 1560/08

Légende

Anglais	Français
Transmitter: Electrical to optical	Émetteur: Électrique vers optique
Fiber optic cable plant	Installation à câble à fibre optique
Receiver: Optical to electrical	Récepteur: Optique vers électrique

Figure 10 – Connexion optique de base

Dans la Figure 10, le point de référence 1 est l'entrée électrique de l'émetteur optique, le point de référence 2 est l'interface optique entre l'émetteur optique et la FOCP, le point de référence 3 est l'interface optique entre la FOCP et le récepteur optique et le point de référence 4 est la sortie électrique du récepteur optique. FOCP signifie l'installation à câbles à fibres optiques, c'est-à-dire la combinaison en série de sections de fibres optiques, connecteurs et raccordements constituant le chemin optique entre deux dispositifs terminaux, entre deux dispositifs optiques ou entre des dispositifs terminaux et un dispositif optique.

8.1.2 Connecteur optique

8.1.2.1 Type circulaire

Se référer à l'EIAJ RC-5720B (voir Bibliographie).

8.1.2.2 Type rectangulaire

Se référer à l'IEC 60874-17.

8.2 Applications professionnelles

Les exigences optiques relatives aux applications professionnelles sont décrites dans l'IEC 60958-4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

Annexe A (informative)

Utilisation du bit de validité

La série IEC 60958 est basée sur deux normes industrielles différentes: la norme d'interface audionumérique AES/EBU (AES3 et EBU Tech. 3250-E) et la spécification d'interface numérique de Sony et Philips (SPDIF, *Sony-Philips Digital Interface Format*) introduite avec le système de disque compact audionumérique

Malheureusement, des différences significatives existent entre les deux normes, pouvant contribuer en partie à des zones d'application différentes: professionnelle et grand public. Ces différences ont contribué à beaucoup d'incompréhensions quant à l'utilisation et à la compatibilité des normes.

À l'origine, la définition de la validité consistait, dans les deux normes industrielles, à indiquer si les échantillons audio associés étaient ou non «sûrs et exempts d'erreurs». Même si, à première vue, cela semble être une définition claire, dans la pratique cela a conduit à des difficultés concrètes importantes. Il n'est pas évident de savoir de quelle manière il convient que le récepteur l'interprète. Quand l'échantillon est signalé sans erreur, il n'est pas évident de savoir si l'émetteur n'a pas effectué avec succès un masquage. Si une erreur est signalée, il n'est pas évident de savoir s'il convient de conserver l'échantillon inchangé, corrigé ou ignoré.

En conséquence, l'AES a adopté dans la révision de 1992 de la norme AES3 une phraséologie différente: la validité indique si «les bits échantillon audio sont adaptés à la conversion d'un signal audio analogique».

Pendant des années, l'application de la série IEC 60958 a gagné en popularité, résultant en un nombre grandissant de produits s'y conformant. Ceci étant, des applications autres que la stricte transmission audio linéaire MIC ont également commencé à apparaître. On utilise la même structure de base, mais les informations transférées dans le «mot échantillon audio» ne sont pas codées sous forme audio linéaire MIC. Comme il n'est pas toujours clairement indiqué quel type de signal est acheminé, la connexion d'un tel émetteur à un récepteur linéaire MIC peut conduire à un signal audio très chargé et bruité.

Par conséquent, il a été proposé dans la révision de l'IEC 60958 d'adopter également la phraséologie issue de la norme AES3 pour la définition du bit de validité. Cependant, en particulier pour les applications grand public, souvent l'émetteur n'a pas d'action sur le bit de validité. Dans beaucoup de cas, celui-ci est formé par le circuit de correction d'erreurs et automatiquement copié dans le flux de bits de l'IEC 60958. Une modification de la définition nécessiterait, en théorie, une nouvelle conception des circuits ayant été utilisés pendant de nombreuses années.

La définition du bit de validité reste, pour ces raisons, fondamentalement inchangée dans l'IEC 60958. Cependant, il est noté que, pour des applications n'utilisant pas un codage linéaire MIC, le bit peut être forcé à «1», auquel cas il peut éviter un décodage accidentel de données non audio en analogique, avant de recevoir la totalité du bloc de signalisation. Pour les applications ultérieures de l'IEC 60958 avec des données non linéaires MIC, on recommande très fortement une telle précaution.

De plus, dans l'IEC 60958-4 on définit que le bit de validité doit être utilisé pour indiquer si l'échantillon audio est «adapté à une conversion en un signal audio analogique utilisant un codage linéaire MIC». Ceci maintient, pour les applications professionnelles, les objectifs de la phraséologie utilisée dans la norme AES3.

Même si cela n'est pas une solution idéale quant aux difficultés correspondant à l'utilisation du bit de validité telle qu'adoptée dans l'IEC 60958, cela semble être le meilleur compromis réalisable à ce jour.

Il convient d'appliquer l'utilisation décrite dans cette annexe à tous les autres formats conformes aux données de l'IEC 60958. Ceci s'applique par exemple au mode conforme de l'IEC 61883-6 de la série IEC 60958.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60958-1:2008

Annexe B (informative)

Documents et spécifications d'application

Le Tableau B.1 indique les documents et spécifications d'application basée sur le bit 0 et le bit 1 de la voie de signalisation, comme défini en 5.3.

Tableau B.1 – Documents et spécifications d'application

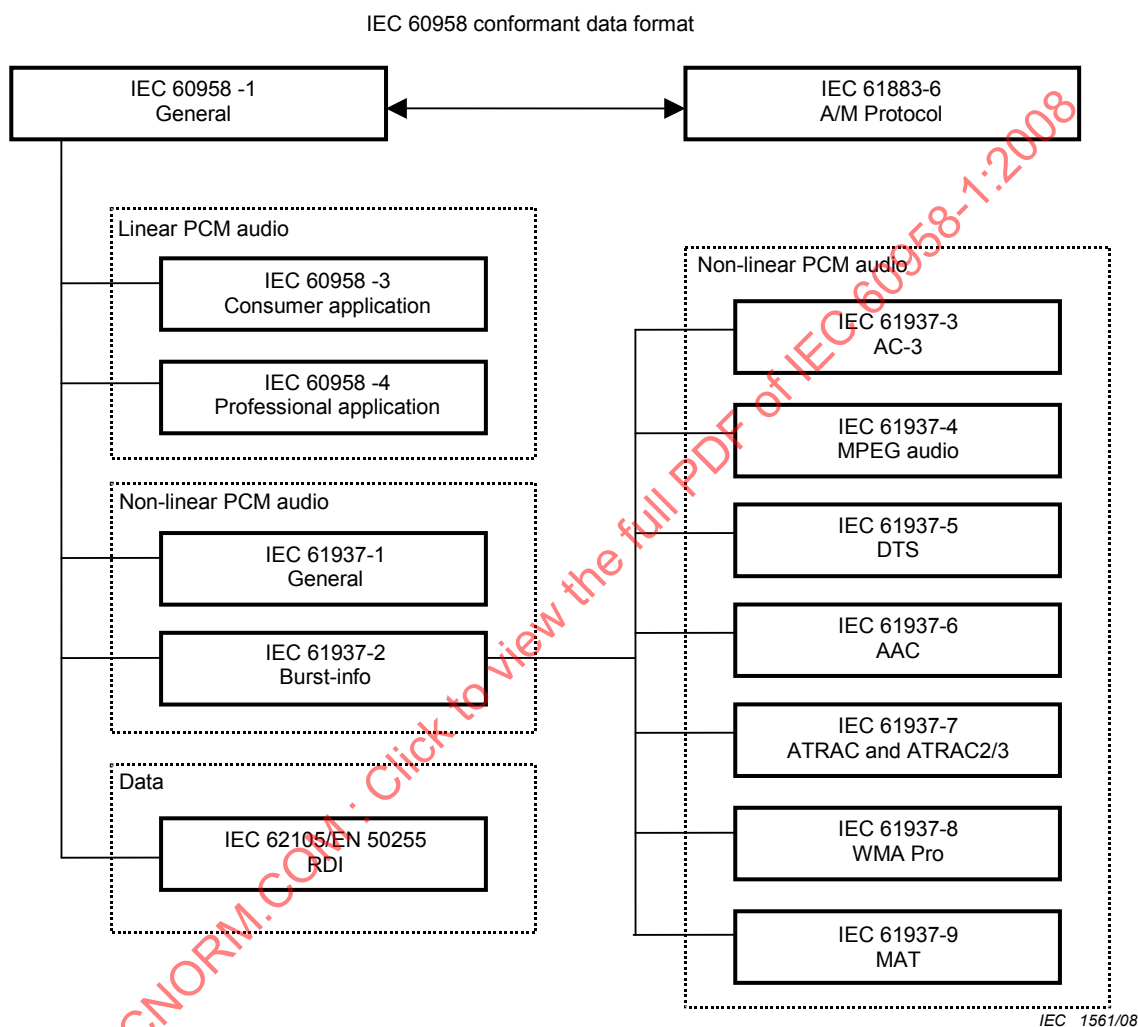
Octet 0 de la voie de signalisation		Spécifications
Bit 0	Bit 1	
0	0	IEC 60958-3
1	0	IEC 60958-4
0	1	IEC 61937, IEC 62105 et autres
1	1	SMPTE 337M et autres

Pour la partie de la voie de signalisation qui n'est pas mise en œuvre, la valeur par défaut est le «0» logique.

Annexe C (informative)

Relation entre les familles de la série IEC 60958

Une relation entre les spécifications IEC qui sont basées sur l'IEC 60958 est décrite à la Figure C.1.



Légende

Anglais	Français
IEC 60958 conformant data format	Format de données conforme IEC 60958
IEC 60958-1 General	IEC 60958-1 Généralités
IEC 61883-6 A/M Protocol	IEC 60958-6 Protocole A/M
Linear PCM audio	Audio codé par codage MIC linéaire
IEC 60958-3 Consumer application	IEC 60958-3 Application grand public
IEC 60958-4 Professional application	IEC 60958-4 Application professionnelles
Non-linear PCM audio	Audio codé par codage MIC non linéaire
IEC 61937-1 General	IEC 61937-1 Généralités
IEC 61937-2 Burst information	IEC 61937-2 Salve d'informations
Data	Données
IEC 62105/EN 50255 RDI	IEC 62105/EN 50255 RDI