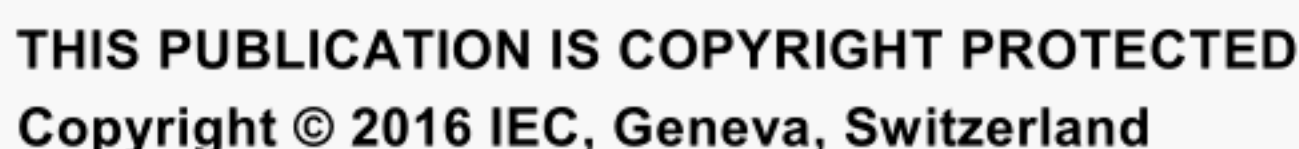


INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio interface –
Part 4-2: Professional applications – Metadata and subcode**

**Interface audionumérique –
Partie 4-2: Applications professionnelles – Métadonnées et sous-code**



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 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 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 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 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.



IEC 60958-4-2

Edition 1.0 2016-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Digital audio interface –
Part 4-2: Professional applications – Metadata and subcode**

**Interface audionumérique –
Partie 4-2: Applications professionnelles – Métadonnées et sous-code**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.160.30

ISBN 978-2-8322-3247-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms, definitions and abbreviations	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviations	8
4 User data format.....	8
5 Channel status format.....	8
5.1 Channel status bit	8
5.2 Channel status block	8
5.3 Implementation	9
5.3.1 Implementation levels	9
5.3.2 Transmitter requirement	9
5.3.3 Receiver requirement.....	9
5.4 Documentation.....	9
5.5 Channel status content.....	9
5.5.1 General	9
5.5.2 Byte 0: Basic audio parameters	11
5.5.3 Byte 1: Channel modes, user bits management.....	12
5.5.4 Byte 2: Auxiliary bits, word length and alignment level	12
5.5.5 Byte 3: Multichannel modes.....	13
5.5.6 Byte 4: DARS, hidden information, multiple-rate sampling frequencies	14
5.5.7 Byte 5: Reserved	15
5.5.8 Bytes 6 to 9: Alphanumeric channel origin	16
5.5.9 Bytes 10 to 13: Alphanumeric channel destination	16
5.5.10 Bytes 14 to 17: Local sample address code	16
5.5.11 Bytes 18 to 21: Time-of-day sample address code	16
5.5.12 Byte 22: Reserved	16
5.5.13 Byte 23: Channel status data CRCC	17
5.6 Channel status when non-PCM audio is flagged.....	17
6 Auxiliary bits.....	17
6.1 Availability of auxiliary bits	17
6.2 Use of auxiliary bits.....	17
Annex A (informative) Channel modes.....	18
Annex B (informative) Provision of additional, voice-quality channels	19
Annex C (informative) Generation of CRCC (byte 23) for channel status	20
Bibliography	22
 Figure 1 – Channel status data format.....	 10
Figure B.1 – Frame and block structure	19
Figure C.1 – Flow diagram including exclusive or gates	20

Table 1 – Non-PCM audio, protected status bits17

.....

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIGITAL AUDIO INTERFACE –

Part 4-2: Professional applications – Metadata and subcode

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 IEC 60958-4-2 has been prepared by technical area 4: Digital system interfaces and protocols, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This first edition, together with IEC 60958-4-1 and IEC 60958-4-4, cancels and replaces IEC 60958-4 published in 2003 and its Amendment 1:2008 and constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 60958-4:2003 with its Amendment 1:2008:

- a) support for a wider range of physical media;
- b) support for a wider range of audio sampling frequencies;
- c) deprecation of “minimum implementation” of channel status data.

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

CDV	Report on voting
100/2453/CDV	100/2582/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.

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

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

INTRODUCTION

The two-channel digital audio interface has been widely used in a variety of professional audio applications that have reached beyond the vision of the original standard. In particular, applications using increased sampling frequencies and alternative physical media.

Separating the standard into independently-maintainable parts allows, for example, additional transmission media to be introduced in the future by revising IEC 60958-4-4 without affecting the other parts of the IEC 60958-4 series. The parts comprise:

- Part 4-1: Audio content: defines the format for coding audio used for the audio content. It specifies the semantics of the audio data, including the "validity" flag. It also specifies the sampling frequency by reference to AES5.
- Part 4-2: Metadata and subcode: specifies the format for information, metadata, or subcode transmitted with the audio data: principally the "channel status" but also user data and the auxiliary bits. Implementors will note that the current implementation options ("Standard" and "Enhanced") both require that status data be implemented correctly in compliant equipment.
- Part 4-4: Physical and electrical parameters: specifies the physical signals that convey the bit stream specified in IEC 60958-1. The transport format is intended for use with shielded twisted-pair cable of conventional design over distances of up to 100 m at frame rates of up to 50 kHz. Longer cable lengths and higher frame rates may be used, but with a rapidly increasing requirement for care in cable selection and possible receiver equalization, or the use of active repeaters. Provision is made in this standard for adapting the balanced terminals to use 75 Ω coaxial cable. Transmission by fibre-optic cable is under consideration.

DIGITAL AUDIO INTERFACE –

Part 4-2: Professional applications – Metadata and subcode

1 Scope

This part of IEC 60958 specifies the format for coding metadata, or subcode, that relates to the audio content and is carried with it. This part of IEC 60958, together with IEC 60958-1, IEC 60958-4-1, and IEC 60958-4-4, specifies an interface for serial digital transmission of two channels of periodically sampled and linearly represented digital audio data from one transmitter to one receiver.

2 Normative references

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

IEC 60958-1:2008, *Digital audio interface – Part 1: General*
IEC 60958-1:2008/AMD1:2014

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

IEC 60958-4-1, *Digital audio interface – Part 4-1: Professional applications – Audio content*

IEC 60958-4-4, *Digital audio interface – Part 4-4: Professional applications – Physical and electrical parameters*

ISO 646, *Information technology – ISO 7-bit coded character set for information interchange*

ITU-R Recommendation BS.450, *Transmission standards for FM sound broadcasting at VHF¹*

ITU-T Recommendation J.17, *Pre-emphasis used on sound program circuits*

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60958-1 and the following apply.

3.1.1

channel status

bits carrying, in a fixed format aligned with the block, specified in IEC 60958-1, information associated with each audio channel which is decodable by any interface user

¹ Previously CCIR Recommendation 450-1.

3.1.2

metadata

information relating to the audio content in the same channel

3.1.3

subframe

smallest structural element in a digital audio interface transport stream, carrying one PCM sample and ancillary information

Note 1 to entry: The format of a subframe is specified in 4.1.1 of IEC 60958-1:2008.

3.2 Abbreviations

DARS Digital Audio Reference Signal

IRV International Reference Version

4 User data format

One bit of user data may be carried in each subframe. Different user data may be carried in each channel and may be related to the associated audio or not. Its capacity in kbit/s is therefore equal to the sampling frequency in use, in kilosamples/s, for each channel.

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

Known possible formats for the user data channel are indicated by the channel status byte 1, bits 4 to 7.

Other possible formats may be used and may or may not be standardized in future.

The default value of the user data bit is logic 0.

5 Channel status format

5.1 Channel status bit

One bit of channel status data shall be carried in each sub-frame. Different channel status data may be carried in each channel. Their capacity in kbit/s is therefore equal to the sampling frequency in use, in kilosamples/s.

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

5.2 Channel status block

Channel status information shall be organized in 192-bit blocks, subdivided into 8-bit bytes numbered from 0 to 23. The transmission format shall mark every 192nd frame to show that it carries the first bit of a block. Within each byte, the bits are numbered from 0 to 7, 0 being the first bit transmitted, so bit 0 of byte 0 is the first bit in the block. Where a byte holds a numerical value, bit 0 is the least significant bit.

NOTE In IEC 60958-1, the frame that begins with preamble Z contains the first bit of a block in both channels. In other transports (for example AES10 and IEC 62365) a block start flag is used to mark the first subframe in a block, and may be applied to each channel independently.

5.3 Implementation

5.3.1 Implementation levels

5.3.1.1 General

The following two implementations are defined: standard and enhanced. These terms are used to communicate in a simple manner the level of implementation of the interface transmitter involving the many features of channel status. Irrespective of the level of implementation, all reserved states of bits defined in 5.5 shall remain unchanged.

5.3.1.2 Standard level

The standard implementation provides a fundamental level of implementation which should prove sufficient for general applications in professional audio or broadcasting. In standard implementation, transmitters shall correctly encode and transmit all channel status bits in byte 0, byte 1, byte 2, and byte 23 (CRCC) in the manner specified in this standard.

NOTE This note applies to the French language only.

5.3.1.3 Enhanced level

In addition to conforming to the requirements described in 5.3.1.2 for the standard implementation, the enhanced implementation shall provide further capabilities.

5.3.2 Transmitter requirement

Transmitters shall encode channel status to follow all the formatting and channel coding rules to one of the two specified implementation levels. All transmitters shall correctly encode and transmit channel status with the correct juxtaposition with respect to the Z preamble or block start (see IEC 60958-1).

5.3.3 Receiver requirement

Receivers shall decode channel status as required by their application. Receivers shall interpret CRCC errors as needing to reject the channel status block with the error. Receivers shall not interpret any errors in a channel status block such as CRCC or block length errors as a reason to mute or alter the audio content.

The purpose of the CRCC in byte 23 is to indicate corruption of the channel status block due to switching or editing effects (for example). Due consideration should be given to the implications of any action on downstream equipment and the associated system in general.

5.4 Documentation

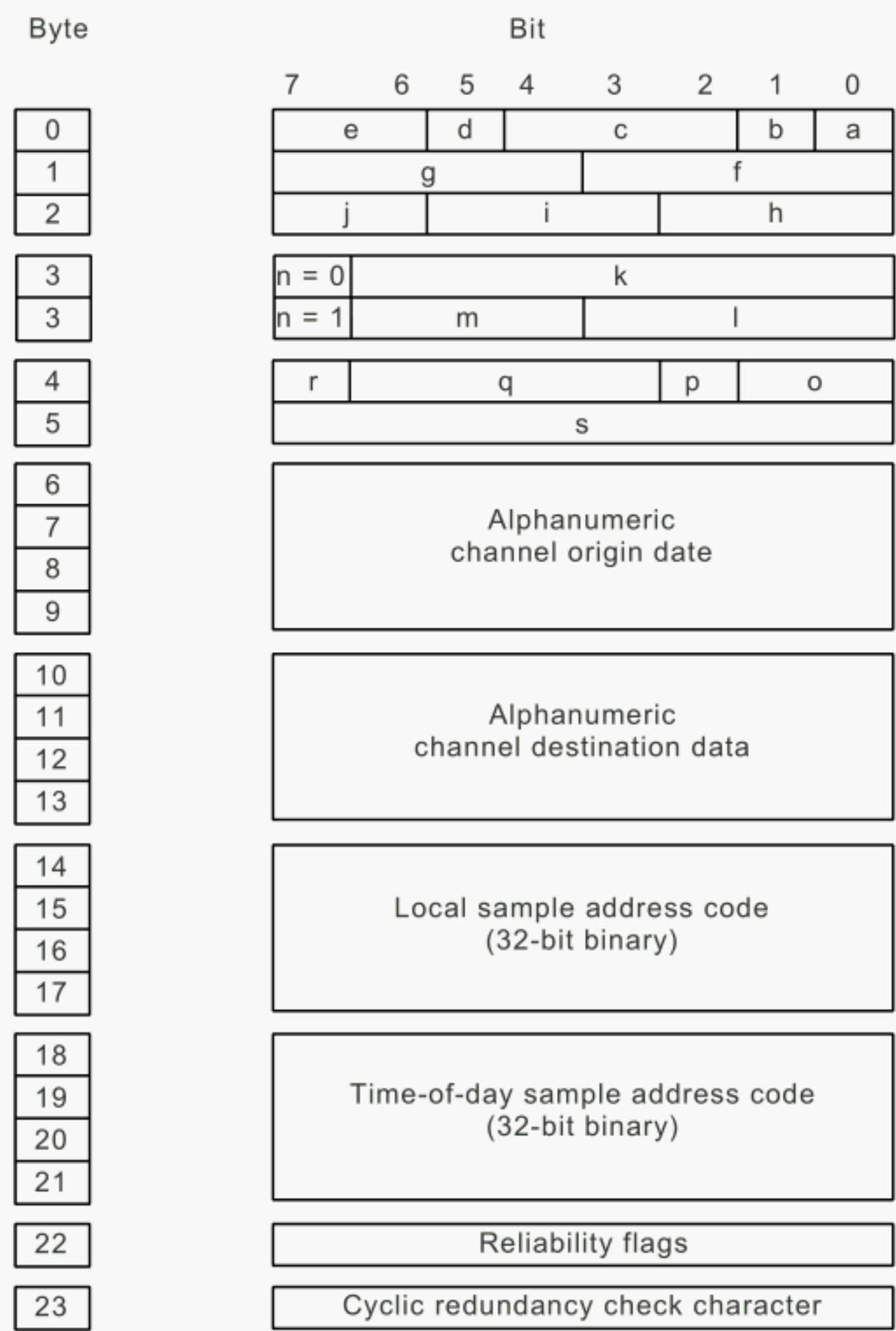
Documentation shall be provided describing the channel status features supported by interface transmitters and receivers.

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

5.5 Channel status content

5.5.1 General

The specific organization is presented in Figure 1. Multiple-bit quantities are shown in the tables with the most significant bit to the left. Note that the order in which the bits are transmitted is therefore from right to left.



IEC

Key

- | | | | |
|---|------------------------------|---|---------------------------------|
| a | Use of channel status block | j | Indication of alignment level |
| b | Linear PCM identification | k | Channel number |
| c | Audio signal pre-emphasis | l | Channel number |
| d | Lock indication | m | Multichannel mode number |
| e | Sampling frequency | n | Multichannel mode |
| f | Channel mode | o | Digital audio reference signal |
| g | User bits management | p | Reserved but undefined |
| h | Use of auxiliary sample bits | q | Sampling frequency |
| i | Source word length | r | Sampling frequency scaling flag |
| | | s | Reserved but undefined |

Figure 1 – Channel status data format

5.5.2 Byte 0: Basic audio parameters

Bit	0	Use of channel status block.
state	0	Consumer use of channel status block. ^a
	1	Professional use of channel status block.
^a The significance of byte 0, bit 0 is such that a transmission from an interface conforming to IEC 60958-3 consumer use can be identified, and a receiver conforming only to IEC 60958-3 consumer use will correctly identify a transmission from a professional-use interface as defined in this standard. Connection of a professional-use transmitter with a consumer-use receiver or vice versa might result in unpredictable operation. Thus, the following byte definitions only apply when bit 0 = logic 1 (professional use of the channel status block).		

Bit	1	Linear PCM identification
state	0	Audio sample word represents linear PCM samples.
	1	Audio sample word used for purposes other than linear PCM samples.

Bits	4 3 2	Audio signal emphasis
states	0 0 0	Emphasis not indicated. Receiver defaults to no emphasis with manual override enabled.
	0 0 1	No emphasis. Receiver manual override is disabled.
	0 1 1	50 μ s + 15 μ s emphasis, see ITU-R BS.450. Receiver manual override is disabled.
	1 1 1	ITU-T J.17 emphasis (with 6,5 dB insertion loss at 800 Hz). Receiver manual override is disabled
	All other states of bits 2 to 4 are reserved and are not to be used until further defined.	

Bit	5	Lock indication
state	0	Default. Lock condition not indicated.
	1	Source sampling frequency unlocked.

Bits	7 6	Sampling frequency
states	0 0	Sampling frequency not indicated. Receiver default to interface frame rate and manual override or auto set is enabled.
	1 0	48-kHz sampling frequency. Manual override or auto set is disabled.
	0 1	44,1-kHz sampling frequency. Manual override or auto set is disabled.
	1 1	32-kHz sampling frequency. Manual override or auto set is disabled.

The following considerations for basic audio parameters have to be taken into account.

- The indication that the audio sample words are not in linear PCM form requires that the validity bit be set for that channel. See 5.6 and IEC 60958-4-1.
- The indication of sampling frequency, or the use of one of the sampling frequencies that can be indicated in this byte, is not a requirement for operation of the interface. The 00 state of bits 6 to 7 may be used if the transmitter does not support the indication of sampling frequency, the sampling frequency is unknown, or the sample frequency is not one of those that can be indicated in this byte. In the latter case for some sampling frequencies byte 4 may be used to indicate the correct value.
- When byte 1, bits 1 to 3 indicate single channel double sampling frequency mode then the sampling frequency of the audio signal is twice that indicated by bits 6 to 7 of byte 0.

5.5.3 Byte 1: Channel modes, user bits management

Bits	3 2 1 0	Channel mode
states	0 0 0 0	Mode not indicated. Receiver default to two-channel mode. Manual override is enabled.
	1 0 0 0	Two-channel mode. Manual override is disabled.
	0 1 0 0	Single-channel mode (monophonic). Manual override is disabled.
	1 1 0 0	Primary-secondary mode, subframe 1 is primary. Manual override is disabled.
	0 0 1 0	Stereophonic mode, channel 1 is left channel. Manual override is disabled
	1 0 1 0	Reserved for user-defined applications.
	0 1 1 0	Reserved for user-defined applications.
	1 1 1 0	Single channel double sampling frequency mode. Sub-frames 1 and 2 carry successive samples of the same signal. The sampling frequency of the signal is double the frame rate, and is double the sampling frequency indicated in byte 0, but not double the rate indicated in byte 4, if that is used. Manual override is disabled. Vector to byte 3 for channel identification.
	0 0 0 1	Single channel double sampling frequency mode – stereo mode left. Sub-frames 1 and 2 carry successive samples of the same signal. The sampling frequency of the signal is double the frame rate, and is double the sampling frequency indicated in byte 0, but not double the rate indicated in byte 4, if that is used. Manual override is disabled.
	1 0 0 1	Single channel double sampling frequency mode – stereo mode right. Sub-frames 1 and 2 carry successive samples of the same signal. The sampling frequency of the signal is double the frame rate, and is double the sampling frequency indicated in byte 0, but not double the rate indicated in byte 4, if that is used. Manual override is disabled.
	1 1 1 1	Multichannel mode. Vector to byte 3 for channel identification.
All other states of bits 0 to 3 are reserved and are not to be used until further defined.		

Bits	7 6 5 4	User bits management
states	0 0 0 0	Default, no user information is indicated.
	1 0 0 0	192-bit block structure with user-defined content. Block start aligned with channel status block start.
	0 1 0 0	Reserved for the AES18 standard.
	1 1 0 0	User defined.
	0 0 1 0	User data conforms to the general user data format defined in IEC 60958-3.
	1 0 1 0	192-bit block structure as specified in AES52. Block start aligned with channel status block start.
	0 1 1 0	Reserved for IEC 62537.
All other states of bits 4 to 7 are reserved and are not to be used until further defined.		

5.5.4 Byte 2: Auxiliary bits, word length and alignment level

Bits	2 1 0	Use of auxiliary bits
states	0 0 0	Maximum audio sample word length is 20 bit (default). Use of auxiliary bits not defined.
	1 0 0	Maximum audio sample word length is 24 bit. Auxiliary bits are used for main audio sample data.
	0 1 0	Maximum audio sample word length is 20 bit. Auxiliary bits in this channel are used to carry a single coordination signal. ^a
	1 1 0	Reserved for user defined applications.
All other states of bits 0 to 2 are reserved and are not to be used until further defined		
^a The signal coding used for the coordination channel is described in Annex B.		

Bits	5 4 3	Encoded audio sample word length of transmitted signal ^{a, b, c}	
		Audio sample word length if maximum length is 24 bit as indicated by bits 0 to 2 above.	Audio sample word length if maximum length is 20 bit as indicated by bits 0 to 2 above.
states	0 0 0	Word length not indicated (default).	Word length not indicated (default).
	1 0 0	23 bit	19 bit
	0 1 0	22 bit	18 bit
	1 1 0	21 bit	17 bit
	0 0 1	20 bit	16 bit
	1 0 1	24 bit	20 bit
All other states of bits 3 to 5 are reserved and are not to be used until further defined.			
^a The default state of bits 3 to 5 indicates that the number of active bits within the 20-bit or 24-bit coding range is not specified by the transmitter. The receiver should default to the maximum number of bits specified by the coding range and enable manual override or automatic set. ^b The nondefault states of bits 3 to 5 indicate the number of bits within the 20-bit or 24-bit coding range which might be active. This is also an indirect expression of the number of LSBs that are certain to be inactive, which is equal to 20 or 24 minus the number corresponding to the bit state. ^c Irrespective of the audio sample word length as indicated by any of the states of bits 3 to 5, the MSB is in time slot 27 of the transmitted subframe as specified in IEC 60958-1:2008, 4.1.1.			

Bits	7 6	Indication of alignment level
states	0 0	Alignment level not indicated
	1 0	Alignment to SMPTE RP155, alignment level is 20 dB below maximum code.
	0 1	Alignment to EBU R68, alignment level is 18,06 dB below maximum code.
	1 1	Reserved for future use.

5.5.5 Byte 3: Multichannel modes

Bit	7	Multichannel mode
state	0	Undefined multichannel mode (default)
	1	Defined multichannel modes

The definition of the remaining bit states depends on the state of bit 7.

EITHER

Bits	6 to 0	Channel number, when byte 3 bit 7 is 0
value	The channel number is the numeric value of the byte, plus one, with bit 0 as the least significant bit.	

OR

Bits	6 5 4	Multichannel mode, when byte 3 bit 7 is 1
states note: LSB first	0 0 0	Multichannel mode 0. The channel number is defined by bits 3 to 0 of this byte.
	0 0 1	Multichannel mode 1. The channel number is defined by bits 3 to 0 of this byte.
	0 1 0	Multichannel mode 2. The channel number is defined by bits 3 to 0 of this byte.
	0 1 1	Multichannel mode 3. The channel number is defined by bits 3 to 0 of this byte.
	1 1 1	User-defined multichannel mode. The channel number is defined by bits 3 to 0 of this byte.
All other states of bits 6 to 4 are reserved and are not to be used until further defined.		

Bits	3 to 0	Channel number, when byte 3 bit 7 is 1
value	The channel number is the numeric value of these four bits, plus one, with bit 0 as the least significant bit.	

The following considerations for multichannel modes have to be taken into account.

- The defined multichannel modes identify mappings between channel numbers and function. Some mappings may involve groupings of up to 32 channels by combining two modes.
- For compatibility with equipment that is only sensitive to the channel status data in one subframe the channel carried by subframe 2 may indicate the same channel number as channel 1. In that case, it is implicit that the second channel has a number one higher than the channel of subframe 1 except in single channel double sampling frequency mode.

5.5.6 Byte 4: DARS, hidden information, multiple-rate sampling frequencies

Bits	1 0	Digital audio reference signal
states	0 0	Not a reference signal (default).
	1 0	Grade 1 reference signal – see AES11.
	0 1	Grade 2 reference signal – see AES11.
	1 1	Reserved and not to be used until further defined.

Bit	2	Information hidden in PCM signal
	0	No indication (default).
	1	Audio sample word contains additional information in the least significant bits (see AES55).

Bits	6 5 4 3	Sampling frequency
states	0 0 0 0	Not indicated (default).
	0 0 0 1	24 kHz
	0 0 1 0	96 kHz
	0 0 1 1	192 kHz
	0 1 0 0	384 kHz
	0 1 0 1	Reserved
	0 1 1 0	Reserved
	0 1 1 1	Reserved
	1 0 0 0	Reserved for vectoring
	1 0 0 1	22,05 kHz
	1 0 1 0	88,2 kHz
	1 0 1 1	176,4 kHz
	1 1 0 0	352,8 kHz
	1 1 0 1	Reserved
	1 1 1 0	Reserved
	1 1 1 1	User defined.

Bit	7	Sampling frequency scaling flag
state	0	No scaling (default).
	1	Sampling frequency is 1/1,001 times that indicated by byte 4 bits 3 to 6, or by byte 0 bits 6 to 7.

The following considerations for a DARS have to be taken into account.

- Bit 2 refers to information within the audio sample word, not to the auxiliary bits.
- When bit 2 is set to 1, processing of the audio signal (such as dithering, sample rate conversion and change in level) should be avoided. A receiver may also use this state as a hint that it should look for extra information (such as MPEG surround sound, see ISO/IEC 23003-1) in the least significant bits of the signal.
- The sampling frequency indicated in byte 4 is not dependent on the channel mode indicated in byte 1.
- The indication of sampling frequency, or the use of one of the sampling frequencies that can be indicated in this byte, is not a requirement for operation of the interface. The 0000 state of bits 3 to 6 may be used if the transmitter does not support the indication of sampling frequency in this byte, the sampling frequency is unknown, or the sampling frequency is not one of those that can be indicated in this byte. In the later case for some sampling frequencies byte 0 may be used to indicate the correct value.
- The reserved states of bits 3 to 6 of byte 4 are intended for later definition such that bit 6 is set to define rates related to 44,1 kHz, except for state 1000, and clear to defined rates related to 48 kHz. They should not be used until further defined.

5.5.7 Byte 5: Reserved

Bits	7 to 0	Reserved
value	Set to logic 0 until further defined.	

5.5.8 Bytes 6 to 9: Alphanumeric channel origin

Bits	7 to 0	Alphanumeric channel origin data
value (each byte)	7-bit data with no parity bit complying with ISO 646, International Reference Version (IRV). ^a LSBs are transmitted first with logic 0 in bit 7. First character in message is byte 6. Nonprinted control characters, codes 01 ₁₆ to 1F ₁₆ and 7F ₁₆ , are not permitted. Default value is logic 0 (code 00 ₁₆).	
^a ISO 646, IRV, is commonly identified as 7-bit ASCII.		

5.5.9 Bytes 10 to 13: Alphanumeric channel destination

Bits	7 to 0	Alphanumeric channel destination data
value (each byte)	7-bit data with no parity bit complying with ISO 646. LSBs are transmitted first with logic 0 in bit 7. The first character in message is byte 10. Nonprinted control characters, codes 01 ₁₆ to 1F ₁₆ and 7F ₁₆ , are not permitted. Default value is logic 0 (code 00 ₁₆).	

5.5.10 Bytes 14 to 17: Local sample address code

Bits	7 to 0	Local sample address code
value (each byte)	32-bit binary value representing the first sample of current block. Byte 14 is the least-significant byte. Default value is logic 0.	
NOTE This is intended to be set to zero at the start of the recording, for example, and to have the same function as a recording index counter.		

5.5.11 Bytes 18 to 21: Time-of-day sample address code

Bits	7 to 0	Time-of-day sample address code
value (each byte)	32-bit binary value representing first sample of current block. Byte 18 is the least-significant byte. Default value is logic 0.	
NOTE This is the time of day laid down during the source encoding of the signal and remains unchanged during subsequent operations. A value of all zeros for the binary sample address code is, for transcoding to real time, or to time codes in particular, to be taken as midnight (that is, 00 h, 00 min, 00 s, 00 frame). Transcoding of the binary number to any conventional time code requires accurate sample frequency information to provide a sample accurate time.		

5.5.12 Byte 22: Reserved

Bits	7 to 0	Reserved
	The bits in this byte are reserved and set to logic 0 until further defined.	
NOTE Byte 22 was previously specified to carry a set of reliability flags. The definition of reliability in this context was controversial and we are unaware of any application that ever used the feature.		

5.5.13 Byte 23: Channel status data CRCC

Bits	7 to 0	Channel status data cyclic redundancy check character (CRCC)
value	<p>Generating polynomial is $G(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$.</p> <p>The CRCC conveys information to test valid reception of the entire channel status data block (bytes 0 to 22 inclusive). For serial implementations the initial condition of all ones should be used in generating the check bits with the LSB transmitted first. There is no default; this field shall always be coded with a correct CRCC. See 5.3.2 and Annex C.</p>	

5.6 Channel status when non-PCM audio is flagged

When the state of byte 0 bits 0 and 1 are both set to logic 1, the following bits of channel status may be implemented as for linear PCM audio, that is, their interpretation may be independent of the state of byte 0 bit 1. The status bits listed in Table 1 shall not be used for any other purpose pending further standardization.

Table 1 – Non-PCM audio, protected status bits

Byte	Bit	Function
0	5	Lock indication
0	6 to 7	Sampling frequency
1	4 to 7	User bits management
2	0 to 2	Use of auxiliary bits
3	0 to 7	Multichannel mode indications
4	3 to 7	Sampling frequency multipliers and scaling flag
23	0 to 7	Channel status data CRCC

6 Auxiliary bits

6.1 Availability of auxiliary bits

The four least significant bits of the 24-bit audio sample word may be used for auxiliary purposes when the word length does not exceed 20 bit.

6.2 Use of auxiliary bits

When these bits are used for any purpose the transmitter shall indicate that use by encoding channel status in byte 2 bits 0, 1 and 2 (see 5.5.4).

NOTE A typical use is the addition of audio channels of limited bandwidth and resolution for co-ordination purposes. This is shown in Annex B.

Annex A (informative)

Channel modes

A frame comprises two subframes (see 5.5.3 and IEC 60958-1:2008, 4.1.2). Except where otherwise specified the rate of transmission of frames corresponds exactly to the source sampling frequency.

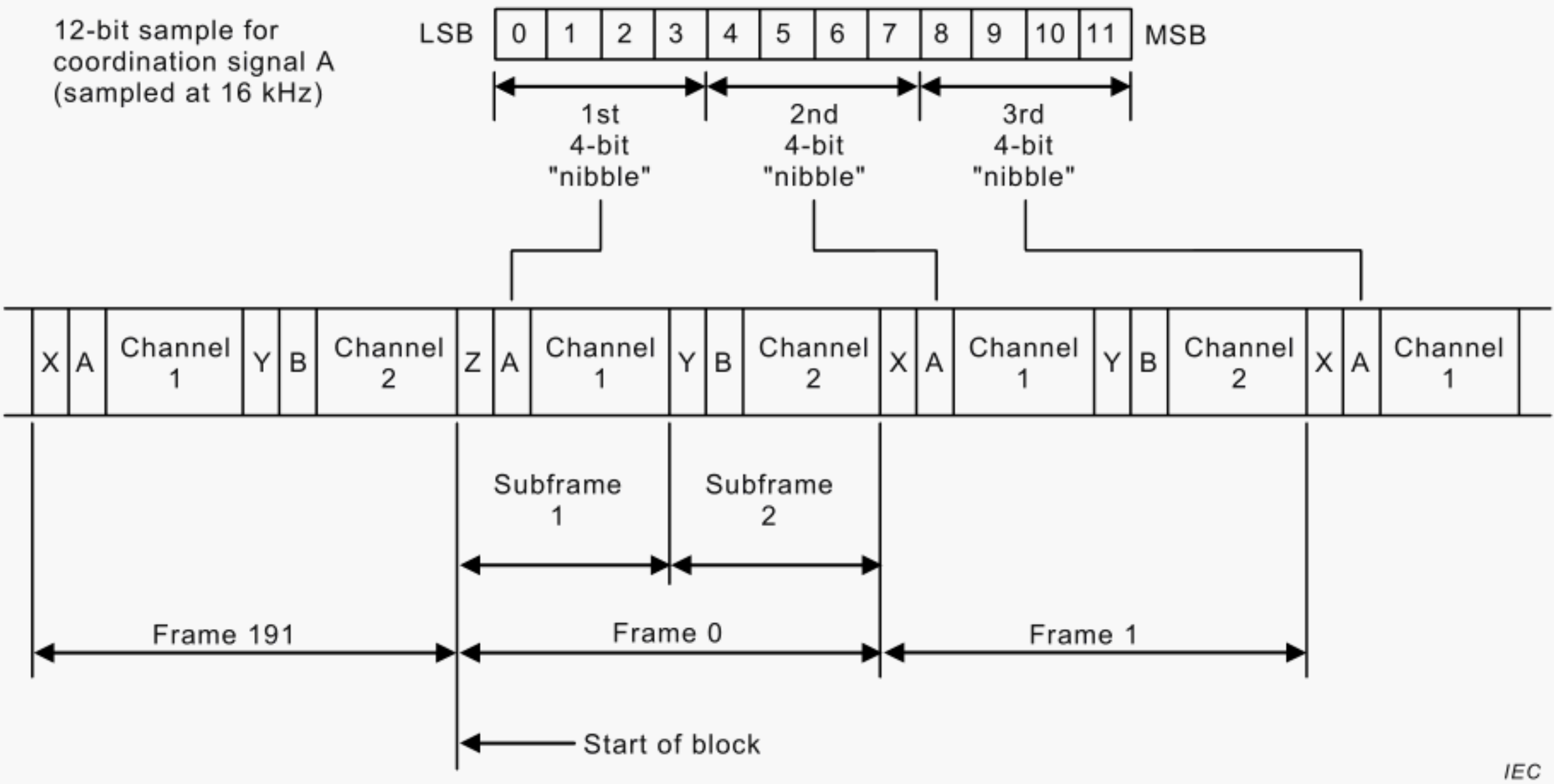
Two-channel mode	Channel 1 is in subframe 1, and channel 2 is in subframe 2.
Stereophonic mode	The interface is used to transmit stereophonic audio in which the two channels are presumed to have been simultaneously sampled. The left, or A, channel is in subframe 1, and the right, or B, channel is in subframe 2.
Single-channel mode (monophonic)	The transmitted bit rate remains at the normal two-channel rate and the audio sample word is placed in subframe 1. Time slots 4 to 31 of subframe 2 either carry the bits identical to subframe 1 or are set to logic 0. A receiver normally defaults to channel 1 unless manual override is provided.
Primary-secondary mode	In some applications requiring two channels where one of the channels is the main or primary channel while the other is a secondary channel, the primary channel is in subframe 1, and the secondary channel is in subframe 2.
Single-channel double sampling-frequency mode	The frame rate is half the audio sampling frequency. Channel 2 in each frame carries the sample immediately following the sample in channel 1 of the same frame.

Annex B
(informative)

Provision of additional, voice-quality channels

When a 20-bit coding range is sufficient for the audio signal, the 4 auxiliary bits may be used for a voice-quality coordination signal (talk back). This is signalled in byte 2 bits 0, 1 and 2 (see 5.5.3).

The voice-quality signal is sampled at exactly one-third of the sampling frequency for the main audio, coded uniformly with 12 bit per sample represented in 2's complement form. It is sent 4 bit at a time in the auxiliary bits of the interface subframes. One such signal may be sent in subframe 1 and another in subframe 2. The block start indication is used as a frame alignment word for the voice-quality signals. In the case of the transmission format specified in IEC 60958-1 the two subframes of frame 0 each contain the 4 LSBs of a sample of their respective voice-quality signal, as shown in Figure B.1. Figure B.1 also shows two voice-quality signals, one in each subframe.



IEC

- Key**
- A Nibble carrying A coordination signal
 - B Nibble carrying B coordination signal
 - X, Y, Z Preambles

Figure B.1 – Frame and block structure

Annex C (informative)

Generation of CRCC (byte 23) for channel status

The channel status block format of 192 bit includes a cyclic redundancy check code (CRCC) occupying the last 8 bit of the block (byte 23). The specification for the code is given by the generating polynomial:

$$G(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

An example of a hardware realization in the serial form is given in Figure C.1. The initial condition of all stages is logic 1.

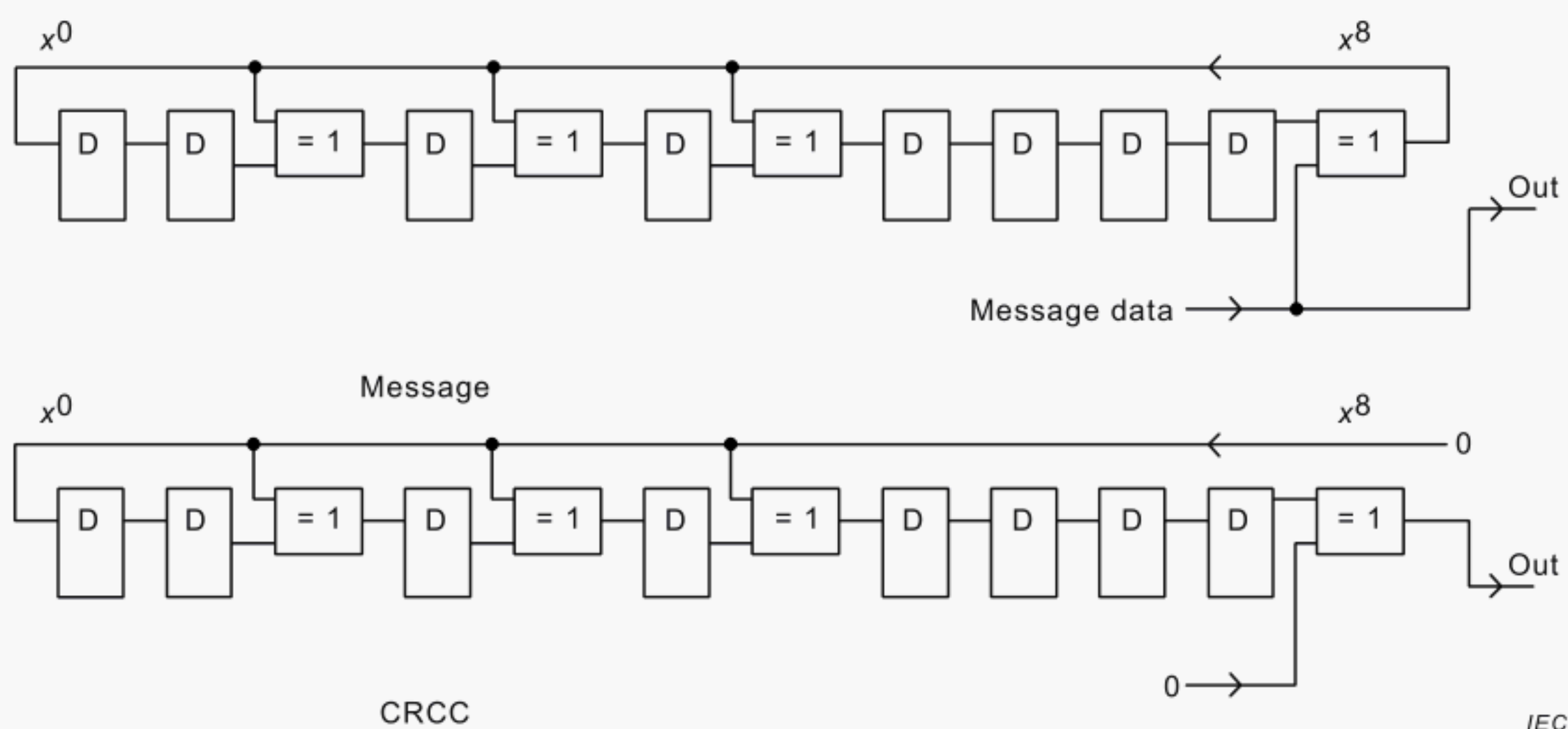


Figure C.1 – Flow diagram including exclusive or gates

Two examples of channel status data and the resultant CRCC follow.

Example 1:

Byte	Bits set to logic 1
0	0 2 3 4 5
1	1
4	1

All other bits in channel status bytes 0 to 22 inclusive are set to logic 0.

Byte 23	Channel status data cyclic redundancy check character (CRCC)							
Bits	0	1	2	3	4	5	6	7
Channel status bits	184	185	186	187	188	189	190	191
Value	1	1	0	1	1	0	0	1

Example 2:

Byte	Bits set to logic 1
0	0

All other bits in channel status bytes 0 to 22 inclusive are set to logic 0.

Byte 23	Channel status data cyclic redundancy check character (CRCC)							
Bits	0	1	2	3	4	5	6	7
Channel status bits	184	185	186	187	188	189	190	191
Value	0	1	0	0	1	1	0	0

No particular level of implementation should be taken as implied by the examples given.

Bibliography

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

IEC 62365:2009, *Digital audio – Digital input-output interfacing – Transmission of digital audio over asynchronous transfer mode (ATM) networks*

IEC 62537, *Interface for loudspeakers with digital input signals based on IEC 60958*

ISO/IEC 23003-1, *Information technology – MPEG audio technologies – Part 1: MPEG Surround*

ITU-R Recommendation BS.647, *A digital audio interface for broadcasting studios*, International Telecommunication Union, Geneva, Switzerland

AES-2id, *AES information document for digital audio engineering – Guidelines for the use of the AES3 interface*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES3-2, *AES standard for digital audio – Digital input-output interfacing – Serial transmission format for two-channel linearly-represented digital audio data – Part 2: Metadata and Subcode*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES5-2008 (r2013), *AES recommended practice for professional digital audio – Preferred sampling frequencies for applications employing pulse-code modulation*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES10-2008 (r2014), *AES Recommended Practice for Digital Audio Engineering – Serial Multichannel Audio Digital Interface (MADI)*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES11-2009 (r2014), *AES recommended practice for digital audio engineering – Synchronization of digital audio equipment in studio operations*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES18-1996 (r2002), *AES recommended practice for digital audio engineering – Format for the user data channel of the AES digital audio interface*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES47-2006 (r2011), *AES standard for digital audio – Digital input-output interfacing – Transmission of digital audio over asynchronous transfer mode (ATM) networks*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES52-2006 (r2011), *AES standard for digital audio engineering – Insertion of unique identifiers into the AES3 transport stream*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES55-2012, *AES standard for digital audio engineering – Carriage of MPEG Surround in an AES3 bitstream*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

EBU Technical Recommendation R68-1992, *Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders*. European Broadcasting Union, Geneva, Switzerland

SMPTE RP 155:2004, *Motion Pictures and Television – Reference level for digital audio systems*. Society of Motion Picture and Television Engineers, New York, NY, US

SMPTE ST 337:2008, *Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SMPTE ST 338:2010, *Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – Data Types*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SMPTE ST 339:2008, *Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – Generic Data Types*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SMPTE ST 340:2008, *Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – ATSC A/52B Digital Audio Compression Standard for AC-3 and Enhanced AC-3 Data Types*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application.....	29
2 Références normatives	29
3 Termes, définitions et abréviations	29
3.1 Termes et définitions	29
3.2 Abréviations	30
4 Format de données utilisateur	30
5 Format de la voie de signalisation	30
5.1 Bit de voie de signalisation	30
5.2 Bloc de voie de signalisation	31
5.3 Mise en œuvre	31
5.3.1 Niveaux de mise en œuvre	31
5.3.2 Exigence concernant l'émetteur.....	31
5.3.3 Exigence relative au récepteur	31
5.4 Documentation	32
5.5 Contenu de la voie de signalisation	32
5.5.1 Généralités	32
5.5.2 Octet 0: Paramètres audio de base.....	34
5.5.3 Octet 1: Modes de voie, gestion des bits utilisateur.....	35
5.5.4 Octet 2: Bits auxiliaires, longueur de mot et niveau d'alignement.....	36
5.5.5 Octet 3: Modes multivoie	37
5.5.6 Octet 4: DARS, informations cachées, fréquences d'échantillonnage à débits multiples	38
5.5.7 Octet 5: Réservé	39
5.5.8 Octets 6 à 9: Origine de la voie alphanumérique	39
5.5.9 Octets 10 à 13: Données alphanumériques sur la destination de la voie	39
5.5.10 Octets 14 à 17: Code d'adresse locale de l'échantillon.....	39
5.5.11 Octets 18 à 21: Code d'adresse de l'échantillon temporel journalier	40
5.5.12 Octet 22: Réservé	40
5.5.13 Octet 23: Données de la voie de signalisation CRCC	40
5.6 Voie de signalisation lorsque du contenu audio non MIC est marqué	40
6 Bits auxiliaires	41
6.1 Disponibilité des bits auxiliaires	41
6.2 Utilisation des bits auxiliaires	41
Annexe A (informative) Modes de voie.....	42
Annexe B (informative) Fourniture de voies supplémentaires de qualité vocale	43
Annexe C (informative) Génération de CRCC (octet 23) pour la voie de signalisation	44
Bibliographie	46
Figure 1 – Format des données de la voie de signalisation	33
Figure B.1 – Structure de trame et de bloc	43
Figure C.1 – Schéma de principe comprenant des portes ou exclusif	44

Tableau 1 – Contenu audio non MIC, bits de voie protégés.....40

.....

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTERFACE AUDIONUMÉRIQUE –

Partie 4-2: Applications professionnelles – Métadonnées et sous-code

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 60958-4-2 a été établie par le domaine technique 4: Interfaces et protocoles de système numérique du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Cette première édition, avec l'IEC 60958-4-1 et l'IEC 60958-4-4, annule et remplace l'IEC 60958-4 parue en 2003 et l'Amendement 1:2008 et constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 60958-4:2003 et son Amendement 2008:

- a) prise en charge d'une gamme plus large de supports physiques;
- b) prise en charge d'une gamme plus large de fréquences d'échantillonnage audio;
- c) "mise en œuvre minimale" des données de la voie de signalisation déconseillée.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Report on voting
100/2453/CDV	100/2582/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité 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.

INTRODUCTION

L'interface audionumérique à deux voies a été largement utilisée dans une variété d'applications audio professionnelles allant bien au-delà de la vision de la norme originale. C'est le cas en particulier des applications utilisant des fréquences d'échantillonnage augmentées et des supports physiques alternatifs.

La séparation de la norme en parties indépendantes permet par exemple d'introduire à l'avenir des supports de transmission supplémentaires en révisant l'IEC 60958-4-4 sans toutefois affecter les autres parties de la série IEC 60958-4. Ces parties comprennent:

- Partie 4-1: Contenu audio: définit le format de codage audio utilisé pour le contenu audio. Elle spécifie la sémantique des données audio, notamment l'indicateur "validité". Elle précise également la fréquence d'échantillonnage en référence au document AES5.
- Partie 4-2: Métadonnées et sous-code: spécifie le format concernant les informations, les métadonnées ou le sous-code transmis avec les données audio: essentiellement la "voie de signalisation", mais aussi les données utilisateur et les bits auxiliaires. Les implémenteurs prennent note que les options actuelles de mise en œuvre ("Normale" et "Améliorée") exigent toutes deux que les données de voie soient correctement mises en œuvre dans un matériel conforme.
- Partie 4-4: Paramètres physiques et électriques: spécifie les signaux physiques acheminant le flux binaire spécifié dans l'IEC 60958-1. Le format de transport est destiné à être utilisé avec un câble à paire torsadée blindé de conception traditionnelle sur des distances allant jusqu'à 100 m et à des fréquences de trame allant jusqu'à 50 kHz. Des longueurs de câble plus importantes et des fréquences de trame plus élevées peuvent être utilisées, mais avec une exigence évoluant rapidement en matière de soin apporté à la sélection des câbles et à une possible égalisation au récepteur ou à l'utilisation de répéteurs actifs. Des dispositions sont prévues dans la présente norme pour adapter les bornes équilibrées afin d'utiliser un câble coaxial de 75 Ω . La transmission par câble à fibre optique est à l'étude.

INTERFACE AUDIONUMÉRIQUE –

Partie 4-2: Applications professionnelles – Métadonnées et sous-code

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60958 spécifie le format de codage de métadonnées ou d'un sous-code, qui sont relatifs au contenu audio et sont transportés avec ce dernier. La présente partie de l'IEC 60958 et l'IEC 60958-1, l'IEC 60958-4-1 et l'IEC 60958-4-4 précisent conjointement une interface de transmission numérique en série de deux voies de données audionumériques échantillonnées de façon périodique et représentées de façon linéaire entre un émetteur et un récepteur.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60958-1:2008, *Interface audionumérique – Partie 1: Généralités*
IEC 60958-1:2008/AMD1:2014

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

IEC 60958-4-1, *Interface audionumérique – Partie 4-1: Applications professionnelles – Contenu audio*

IEC 60958-4-4, *Interface audionumérique – Partie 4-4: Applications professionnelles – Paramètres physiques et électriques*

ISO 646, *Technologies de l'information – Jeu ISO de caractères codés à 7 éléments pour l'échange d'information*

Recommandation UIT-R BS.450, *Normes d'émission pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence en ondes métriques*¹

Recommandation UIT-T J.17, *Préaccentuation utilisée sur les circuits pour transmissions radiophoniques*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60958-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

¹ Anciennement Recommandation CCIR 450-1.

3.1.1

voie de signalisation

bits transportant, dans un format fixe aligné sur le bloc (spécifié dans l'IEC 60958-1), des informations associées à chaque voie audio qui sont décodables par tout utilisateur de l'interface

3.1.2

métadonnées

informations relatives au contenu audio sur la même voie

3.1.3

sous-trame

élément structurel le plus petit d'un flux de transport d'une interface audionumérique, transportant un échantillon MIC (modulation par impulsions et codage) et des informations auxiliaires

Note 1 à l'article: Le format d'une sous-trame est spécifié en 4.1.1 de l'IEC 60958-1.

3.2 Abréviations

DARS Signal de référence audionumérique (*Digital Audio Reference Signal*)

IRV Version de référence internationale (*International Reference Version*)

4 Format de données utilisateur

Un bit de données utilisateur peut être transporté dans chaque sous-trame. Différentes données utilisateur peuvent être acheminées sur chaque voie et peuvent être liées ou non au contenu audio associé. Leur capacité en kbit/s est par conséquent égale à la fréquence d'échantillonnage utilisée, en kilosamples/s, pour chaque voie.

Les bits de données utilisateur peuvent être utilisés d'une manière quelconque souhaitée par l'utilisateur.

Les formats connus possibles de la voie des données utilisateur sont indiqués par l'octet 1 de la voie de signalisation, bits 4 à 7.

D'autres formats possibles peuvent être utilisés et peuvent ou peuvent ne pas être normalisés à l'avenir.

La valeur par défaut du bit de données utilisateur est 0 logique.

5 Format de la voie de signalisation

5.1 Bit de voie de signalisation

Un bit de données de la voie de signalisation doit être transporté dans chaque sous-trame. Différentes données de la voie de signalisation peuvent être acheminées sur chaque voie. Leur capacité en kbit/s est par conséquent égale à la fréquence d'échantillonnage utilisée, en kilosamples/s.

NOTE La voie de signalisation de chaque signal audio achemine les informations associées à ce signal audio, et différentes données de la voie de signalisation peuvent être acheminées en deux sous-frames du signal audionumérique. Exemples d'information à transporter dans la voie de signalisation: longueur des mots échantillons audio, nombre de voies audio, fréquence d'échantillonnage, code d'adresse de l'échantillon, source alphanumérique et codes de destination, ainsi que l'accentuation.

5.2 Bloc de voie de signalisation

Les informations de voie de signalisation doivent être organisées en blocs de 192 bit, subdivisés en octets à 8 bit numérotés de 0 à 23. Le format de transmission doit marquer chaque 192^e trame afin de montrer qu'elle transporte le premier bit d'un bloc. Dans chaque octet, les bits sont numérotés de 0 à 7, 0 désignant le premier bit transmis, le bit 0 de l'octet 0 est donc le premier bit du bloc. Si un octet porte une valeur numérique, le bit 0 est le bit le moins significatif.

NOTE Dans l'IEC 60958-1, la trame commençant par le préambule Z contient le premier bit d'un bloc dans les deux voies. Dans d'autres transports (par exemple AES10 et IEC 62365), un indicateur de début de bloc est utilisé pour marquer la première sous-trame dans un bloc, et peut être appliqué indépendamment à chaque voie.

5.3 Mise en œuvre

5.3.1 Niveaux de mise en œuvre

5.3.1.1 Généralités

Les deux mises en œuvre suivantes sont définies: normale et améliorée. Ces termes sont utilisés pour communiquer de manière simple le niveau de mise en œuvre de l'interface de l'émetteur impliquant les nombreuses caractéristiques de la voie de signalisation. Quel que soit le niveau de mise en œuvre, tous les états des bits réservés définis en 5.5 doivent rester inchangés.

5.3.1.2 Niveau normal

La mise en œuvre normale correspond à un niveau fondamental de mise en œuvre dont il convient de démontrer qu'il est suffisant pour les applications générales relatives à l'audio professionnelle et à la radiodiffusion. Concernant la mise en œuvre normale, les émetteurs doivent coder et transmettre correctement tous les bits de la voie de signalisation dans les octets 0, 1, 2 et 23 (CRCC) de la manière spécifiée dans la présente norme.

NOTE L'abréviation "CRCC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "cyclic redundancy check character".

5.3.1.3 Niveau amélioré

En plus d'être conforme aux exigences décrites en 5.3.1.2 pour la mise en œuvre normale, la mise en œuvre améliorée doit fournir d'autres fonctionnalités.

5.3.2 Exigence concernant l'émetteur

Les émetteurs doivent encoder la voie de signalisation afin de respecter l'ensemble des règles de formatage et de codage de voies de l'un des deux niveaux de mise en œuvre spécifiés. Tous les émetteurs doivent coder et transmettre correctement la voie de signalisation avec la juxtaposition correcte par rapport au préambule Z ou au début de bloc (voir IEC 60958-1).

5.3.3 Exigence relative au récepteur

Les récepteurs doivent décoder la voie de signalisation comme exigé par leur application. Ils doivent si nécessaire interpréter les erreurs CRCC afin de rejeter le bloc de voie de signalisation contenant l'erreur. Les récepteurs ne doivent pas interpréter les erreurs présentes dans un bloc de voie de signalisation telles que des erreurs CRCC ou de longueur de bloc comme un motif d'inhibition ou de modification du contenu audio.

L'objectif du CRCC dans l'octet 23 est d'indiquer une corruption du bloc de voie de signalisation en raison d'effets de basculement ou d'édition (par exemple). Il convient de porter une attention particulière aux implications de toute action sur le matériel en aval et sur le système associé en général.

5.4 Documentation

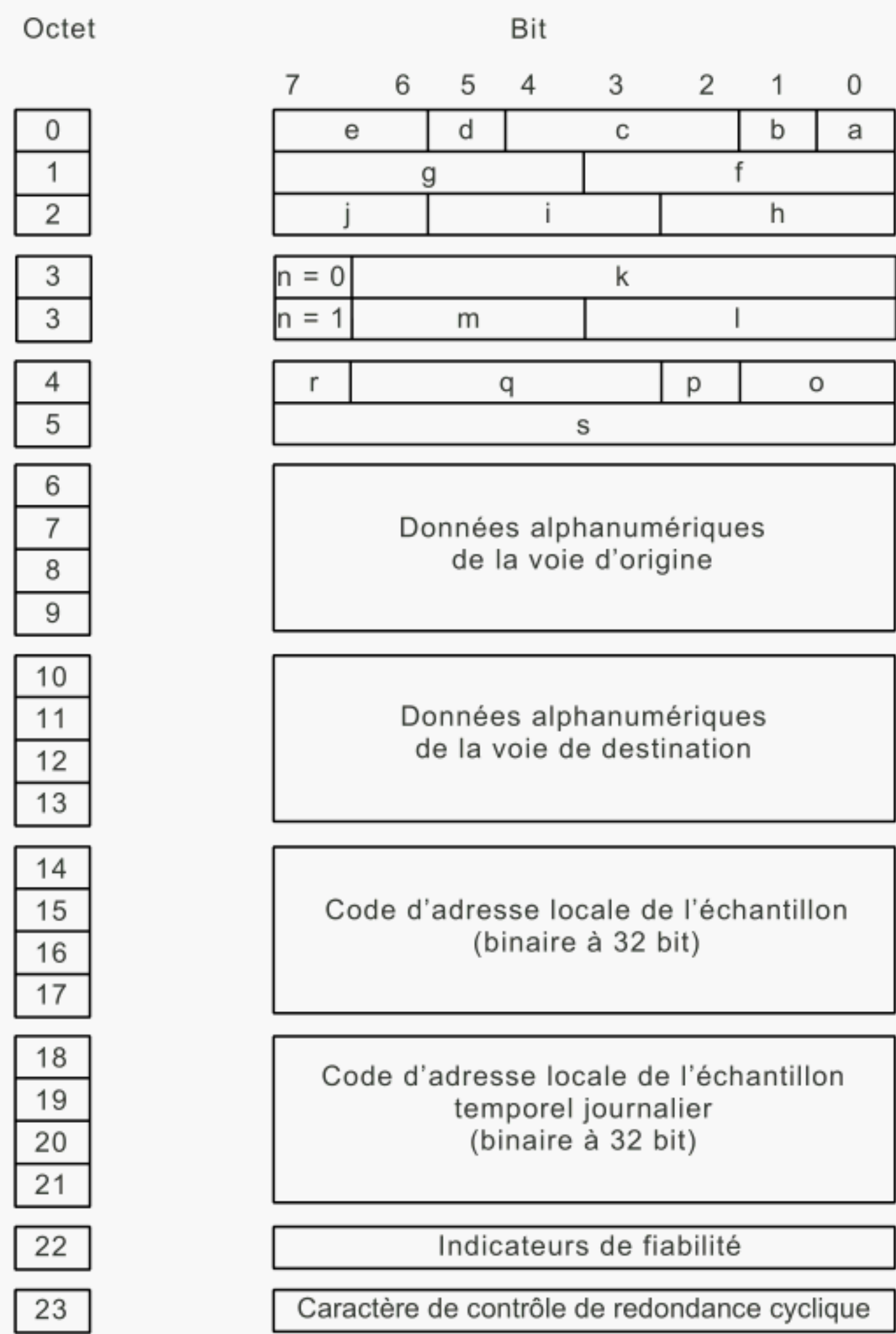
Une documentation décrivant les caractéristiques de la voie de signalisation prises en charge par l'interface des émetteurs et des récepteurs doit être fournie.

Pour encourager un fonctionnement compatible entre les matériels construits selon cette norme, la liste des bits d'information et des bits opérationnels devant être codés et envoyés par un émetteur et décodés par l'interface du récepteur doit être établie.

5.5 Contenu de la voie de signalisation

5.5.1 Généralités

L'organisation spécifique est présentée à la Figure 1. Des quantités à bits multiples sont présentées dans les tableaux avec le bit le plus significatif à gauche. À noter que l'ordre dans lequel les bits sont transmis est par conséquent de droite à gauche.



IEC

Légende

- | | | | |
|---|---|---|---|
| a | Utilisation du bloc de la voie de signalisation | j | Indication du niveau d'alignement |
| b | Identification du mode MIC linéaire | k | Numéro de voie |
| c | Préaccentuation du signal audio | l | Numéro de voie |
| d | Indication de verrouillage | m | Numéro de mode multivoie |
| e | Fréquence d'échantillonnage | n | Mode multivoie |
| f | Mode d'utilisation des voies | o | Signal de référence audionumérique |
| g | Gestion des bits utilisateur | p | Réservé mais non défini |
| h | Utilisation des bits auxiliaires | q | Fréquence d'échantillonnage |
| i | Longueur de mot source | r | Indicateur d'échelle de fréquence d'échantillonnage |
| | | s | Réservé mais non défini |

Figure 1 – Format des données de la voie de signalisation

5.5.2 Octet 0: Paramètres audio de base

Bit	0	Utilisation du bloc de voie de signalisation.
état	0	Utilisation grand public du bloc de la voie de signalisation. ^a
	1	Utilisation professionnelle du bloc de la voie de signalisation.
^a La signification de l'octet 0, bit 0 est telle qu'une transmission provenant d'une interface conforme à l'IEC 60958-3 puisse être identifiée grand public, et un récepteur conforme uniquement à l'IEC 60958-3 utilisation grand public identifie correctement une transmission provenant d'une interface à utilisation professionnelle telle que définie dans la présente norme. La liaison d'un émetteur à utilisation professionnelle avec un récepteur grand public ou vice versa peut conduire à un fonctionnement aléatoire. Par conséquent, les définitions d'octet suivantes s'appliquent uniquement lorsque bit 0 = 1 logique (utilisation professionnelle du bloc de la voie de signalisation).		

Bit	1	Identification linéaire MIC
état	0	Le mot échantillon audio représente les échantillons linéaires MIC.
	1	Le mot échantillon audio utilisé à d'autres fins que des échantillons linéaires MIC.

Bits	4 3 2	Accentuation du signal audio
états	0 0 0	Accentuation non indiquée. Le récepteur se place par défaut en position sans accentuation, avec forçage manuel.
	0 0 1	Aucune accentuation. Forçage manuel du récepteur impossible.
	0 1 1	Accentuation 50 µs + 15 µs, voir UIT-R BS.450. Forçage manuel du récepteur impossible.
	1 1 1	Accentuation selon la recommandation J.17 de l'UIT-T (avec affaiblissement d'insertion de 6,5 dB à 800 Hz). Forçage manuel du récepteur impossible
	Tous les autres états des bits 2 à 4 sont réservés et ne doivent pas être utilisés jusqu'à ce qu'ils soient définis.	

Bit	5	Indication de verrouillage
état	0	Par défaut. Condition de verrouillage non indiquée.
	1	Fréquence d'échantillonnage à la source déverrouillée.

Bits	7 6	Fréquence d'échantillonnage
états	0 0	Fréquence d'échantillonnage non indiquée. Le récepteur adopte une fréquence de trame d'interface par défaut et le forçage manuel ou automatique est possible.
	1 0	Fréquence d'échantillonnage de 48 kHz. Forçage manuel ou automatique impossible.
	0 1	Fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz. Forçage manuel ou automatique impossible.
	1 1	Fréquence d'échantillonnage de 32 kHz. Forçage manuel ou automatique impossible.

Les considérations suivantes par rapport aux paramètres audio de base doivent être prises en compte.

- L'indication selon laquelle les mots échantillons audio ne sont pas en format MIC linéaire exige que le bit de validité soit défini pour cette voie. Voir 5.6 et l'IEC 60958-4-1.
- L'indication de la fréquence d'échantillonnage ou l'utilisation de l'une des fréquences d'échantillonnage pouvant être indiquées dans cet octet ne constitue pas une exigence de fonctionnement de l'interface. L'état 00 des bits 6 à 7 peut être utilisé si l'émetteur ne prend pas en charge l'indication de la fréquence d'échantillonnage, si la fréquence d'échantillonnage est inconnue ou si la fréquence d'échantillonnage n'est pas l'une de

celles qui peuvent être indiquées dans cet octet. Dans ce dernier cas, pour certaines fréquences d'échantillonnage, l'octet 4 peut être utilisé pour indiquer la valeur correcte.

- Lorsque les bits 1 à 3 de l'octet 1 indiquent le mode de fréquence d'échantillonnage double, une voie, la fréquence d'échantillonnage du signal audio est le double de celle qui est indiquée par les bits 6 à 7 de l'octet 0.

5.5.3 Octet 1: Modes de voie, gestion des bits utilisateur

Bits	3 2 1 0	Mode de voie
états	0 0 0 0	Mode non indiqué. Récepteur par défaut en mode deux voies. Le forçage manuel est possible.
	1 0 0 0	Mode deux voies. Le forçage manuel est impossible.
	0 1 0 0	Mode une voie (monophonique). Le forçage manuel est impossible.
	1 1 0 0	Mode primaire/secondaire, la sous-trame 1 est principale. Le forçage manuel est impossible.
	0 0 1 0	Mode stéréophonique, la voie 1 est la voie de gauche. Le forçage manuel est impossible.
	1 0 1 0	Réservé aux applications définies par l'utilisateur.
	0 1 1 0	Réservé aux applications définies par l'utilisateur.
	1 1 1 0	Mode de fréquence d'échantillonnage double à une voie. Les sous-frames 1 et 2 acheminent des échantillons successifs du même signal. La fréquence d'échantillonnage du signal est le double de la fréquence de trame et est le double de la fréquence d'échantillonnage indiquée dans l'octet 0, mais n'est pas le double de la fréquence indiquée dans l'octet 4, si celui-ci est utilisé. Le forçage manuel est impossible. Renvoi vers octet 3 pour l'identification des voies.
	0 0 0 1	Mode de fréquence d'échantillonnage double à une voie – mode stéréo à gauche. Les sous-frames 1 et 2 acheminent des échantillons successifs du même signal. La fréquence d'échantillonnage du signal est le double de la fréquence de trame et est le double de la fréquence d'échantillonnage indiquée dans l'octet 0, mais n'est pas le double de la fréquence indiquée dans l'octet 4, si celui-ci est utilisé. Le forçage manuel est impossible.
	1 0 0 1	Mode de fréquence d'échantillonnage double à une voie – mode stéréo à droite. Les sous-frames 1 et 2 acheminent des échantillons successifs du même signal. La fréquence d'échantillonnage du signal est le double de la fréquence de trame et est le double de la fréquence d'échantillonnage indiquée dans l'octet 0, mais n'est pas le double de la fréquence indiquée dans l'octet 4, si celui-ci est utilisé. Le forçage manuel est impossible.
	1 1 1 1	Mode multivoie. Renvoi vers octet 3 pour l'identification des voies.
Tous les autres états des bits 0 à 3 sont réservés et ne doivent pas être utilisés jusqu'à ce qu'ils soient définis.		

Bits	7 6 5 4	Gestion des bits utilisateur
états	0 0 0 0	Par défaut, aucune information utilisateur n'est indiquée.
	1 0 0 0	Structure de bloc de 192 bit avec contenu défini par l'utilisateur. Début de bloc aligné sur le début de bloc de la voie de signalisation.
	0 1 0 0	Réservé à la norme AES18.
	1 1 0 0	Défini par l'utilisateur.
	0 0 1 0	Les données utilisateur sont conformes au format des données utilisateur générales telles que définies dans l'IEC 60958-3.
	1 0 1 0	Structure de bloc de 192 bit telle que spécifiée dans l'AES52. Début de bloc aligné sur le début de bloc de la voie de signalisation.
	0 1 1 0	Réservé pour l'IEC 62537.
	Tous les autres états des bits 4 à 7 sont réservés et ne doivent pas être utilisés jusqu'à ce qu'ils soient définis.	

5.5.4 Octet 2: Bits auxiliaires, longueur de mot et niveau d'alignement

Bits	2 1 0	Utilisation des bits auxiliaires
états	0 0 0	La longueur maximale du mot échantillon audio est de 20 bit (par défaut). Utilisation de bits auxiliaires non définie.
	1 0 0	La longueur maximale du mot échantillon audio est de 24 bit. Les bits auxiliaires sont utilisés pour les données d'échantillon audio principales.
	0 1 0	La longueur maximale du mot échantillon audio est de 20 bit. Les bits auxiliaires de cette voie sont utilisés pour acheminer un seul signal de coordination. ^a
	1 1 0	Réservé pour les applications définies par l'utilisateur.
	Tous les autres états des bits 0 à 2 sont réservés et ne doivent pas être utilisés jusqu'à ce qu'ils soient définis	
^a Le codage de signal utilisé pour la voie de coordination est décrit à l'Annexe B.		

Bits	5 4 3	Codage de la longueur du mot échantillon audio du signal transmis ^{a, b, c}	
		Longueur du mot échantillon audio (celle indiquée par les bits 0 à 2 précédents) si la longueur maximale est de 24 bit.	Longueur du mot échantillon audio (celle indiquée par les bits 0 à 2 précédents) si la longueur maximale est de 20 bit.
états	0 0 0	Longueur du mot non indiquée (par défaut).	Longueur du mot non indiquée (par défaut).
	1 0 0	23 bit	19 bit
	0 1 0	22 bit	18 bit
	1 1 0	21 bit	17 bit
	0 0 1	20 bit	16 bit
	1 0 1	24 bit	20 bit
	Tous les autres états des bits 3 à 5 sont réservés et ne doivent pas être utilisés jusqu'à ce qu'ils soient définis.		

^a L'état par défaut des bits 3 à 5 indique que le nombre de bits existants dans la plage de codage réservée au bit 20 ou au bit 24 n'est pas spécifié par l'émetteur. Il convient que le récepteur indique par défaut le nombre maximal de bits spécifié par la plage de codage et permette le forçage manuel ou le réglage automatique.

^b L'état non par défaut des bits 3 à 5 indique le nombre de bits existants dans la plage de codage réservée au bit 20 ou au bit 24 susceptible d'être actif. Ceci est également une expression indirecte du nombre des bits les moins significatifs réellement inactifs et qui est de 20 ou 24 moins le nombre correspondant au bit d'état.

^c Indépendamment de la longueur du mot échantillon audio, tel qu'indiqué par un quelconque état des bits 3 à 5, le bit le plus significatif se trouve dans l'intervalle temporel 27 de la sous-trame transmise, comme spécifié dans l'IEC 60958-1:2008, 4.1.1.

Bits	7 6	Indication du niveau d'alignement
états	0 0	Niveau d'alignement non indiqué
	1 0	Alignement sur SMPTE RP155, le niveau d'alignement est de 20 dB en dessous du code maximal.
	0 1	Alignement sur EBU R68, le niveau d'alignement est de 18,06 dB en dessous du code maximal.
	1 1	Réservé pour un usage futur.

5.5.5 Octet 3: Modes multivoie

Bit	7	Mode multivoie
état	0	Mode multivoie non défini (par défaut)
	1	Modes multivoie définis

La définition des états des bits restants dépend de l'état du bit 7.

SOIT

Bits	6 à 0	Numéro de voie, lorsque l'octet 3 bit 7 est 0
valeur	Le numéro de la voie désigne la valeur numérique de l'octet, plus un, le bit 0 étant le bit le moins significatif.	

SOIT

Bits	6 5 4	Mode multivoie, lorsque l'octet 3 bit 7 est 1
états note: Bit le moins significatif premier	0 0 0	Mode multivoie 0. Le numéro de voie est défini par les bits 3 à 0 de cet octet.
	0 0 1	Mode multivoie 1. Le numéro de voie est défini par les bits 3 à 0 de cet octet.
	0 1 0	Mode multivoie 2. Le numéro de voie est défini par les bits 3 à 0 de cet octet.
	0 1 1	Mode multivoie 3. Le numéro de voie est défini par les bits 3 à 0 de cet octet.
	1 1 1	Mode multivoie défini par l'utilisateur. Le numéro de voie est défini par les bits 3 à 0 de cet octet.
	Tous les autres états des bits 6 à 4 sont réservés et ne doivent pas être utilisés jusqu'à ce qu'ils soient définis.	

Bits	3 à 0	Numéro de voie, lorsque l'octet 3 bit 7 est 1
valeur	Le numéro de la voie désigne la valeur numérique de ces quatre bits, plus un, le bit 0 étant le bit le moins significatif.	

Les considérations suivantes par rapport aux modes multivoie doivent être prises en compte.

- Les modes multivoie définis identifient des mappings entre les numéros de voie et la fonction. Certains mappings peuvent impliquer des groupements allant jusqu'à 32 voies en combinant deux modes.
- Pour des questions de compatibilité avec le matériel qui est uniquement sensible aux données de la voie de signalisation d'une sous-trame, la voie acheminée par la sous-trame 2 peut indiquer le même numéro de voie que la voie 1. Dans ce cas, il est implicite que la seconde voie possède un numéro supérieur d'un chiffre à la voie de la sous-trame 1, à l'exception du mode de fréquence d'échantillonnage double à une voie.

5.5.6 Octet 4: DARS, informations cachées, fréquences d'échantillonnage à débits multiples

Bits	1 0	Signal de référence audionumérique
états	0 0	N'est pas un signal de référence (par défaut).
	1 0	Signal de référence niveau 1 – voir AES11.
	0 1	Signal de référence niveau 2 – voir AES11.
	1 1	Réservé et non utilisé jusqu'à ce qu'il soit ultérieurement défini.

Bit	2	Informations cachées dans le signal MIC
	0	Aucune indication (par défaut).
	1	Le mot échantillon audio contient des informations complémentaires dans les bits les moins significatifs (voir AES55).

Bits	6 5 4 3	Fréquence d'échantillonnage
états	0 0 0 0	Non indiqué (par défaut).
	0 0 0 1	24 kHz
	0 0 1 0	96 kHz
	0 0 1 1	192 kHz
	0 1 0 0	384 kHz
	0 1 0 1	Réservé
	0 1 1 0	Réservé
	0 1 1 1	Réservé
	1 0 0 0	Réservé pour la vectorisation
	1 0 0 1	22,05 kHz
	1 0 1 0	88,2 kHz
	1 0 1 1	176,4 kHz
	1 1 0 0	352,8 kHz
	1 1 0 1	Réservé
	1 1 1 0	Réservé
	1 1 1 1	Défini par l'utilisateur.

Bit	7	Indicateur d'échelle de la fréquence d'échantillonnage
état	0	Pas d'échelle (par défaut).
	1	La fréquence d'échantillonnage est égale à 1/1,001 fois celle qui est indiquée par l'octet 4 bits 3 à 6 ou par l'octet 0 bits 6 à 7.

Les considérations suivantes par rapport à un DARS doivent être prises en compte.

- Le bit 2 fait référence aux informations contenues dans le mot échantillon audio, et non aux bits auxiliaires.
- Si le bit 2 est défini sur 1, il convient d'éviter tout traitement du signal audio (tel que la juxtaposition, la conversion du débit d'échantillonnage et le changement de niveau). Un récepteur peut également utiliser cet état comme une référence indiquant qu'il convient de rechercher des informations complémentaires (telles que le son d'ambiance MPEG, voir l'ISO/IEC 23003-1) dans les bits les moins significatifs du signal.
- La fréquence d'échantillonnage indiquée dans l'octet 4 ne dépend pas du mode de voie indiqué dans l'octet 1.

- L'indication de la fréquence d'échantillonnage ou l'utilisation des fréquences d'échantillonnage pouvant être indiquées dans cet octet ne constitue pas une exigence de fonctionnement de l'interface. L'état 0000 des bits 3 à 6 peut être utilisé si l'émetteur ne prend pas en charge l'indication de la fréquence d'échantillonnage dans cet octet, si la fréquence d'échantillonnage est inconnue ou si la fréquence d'échantillonnage n'est pas l'une de celles qui peuvent être indiquées dans cet octet. Dans ce dernier cas, pour certaines fréquences d'échantillonnage, l'octet 0 peut être utilisé pour indiquer la valeur correcte.
- Les états réservés des bits 3 à 6 de l'octet 4 sont destinés à une définition ultérieure de sorte que l'octet 6 est réglé pour définir des débits associés à 44,1 kHz, à l'exception de l'état 1000, et supprimé à des débits définis associés à 48 kHz. Il convient de ne pas les utiliser jusqu'à ce qu'ils soient ultérieurement définis.

5.5.7 Octet 5: Réserve

Bits	7 à 0	Réserve
valeur	Défini sur 0 logique jusqu'à ce qu'il soit ultérieurement défini.	

5.5.8 Octets 6 à 9: Origine de la voie alphanumérique

Bits	7 à 0	Données alphanumériques de la voie d'origine
valeur (chaque octet)	<p>Données à 7 bits sans bit de parité satisfaisant à l'ISO 646, International Reference Version (IRV).^a Les bits les moins significatifs sont transmis en premier à 0 logique dans le bit 7.</p> <p>Le premier caractère du message est l'octet 6.</p> <p>Les caractères de commande de non-impression, codes 01₁₆ à 1F₁₆ et 7F₁₆, ne sont pas autorisés.</p> <p>La valeur par défaut est 0 logique (code 00₁₆).</p>	
^a L'ISO 646, IRV, est communément identifiée comme ASCII à 7 bits.		

5.5.9 Octets 10 à 13: Données alphanumériques sur la destination de la voie

Bits	7 à 0	Données alphanumériques de la voie de destination
valeur (chaque octet)	Données à 7 bit sans bit de parité satisfaisant à l'ISO 646. Les bits les moins significatifs sont transmis en premier à 0 logique dans le bit 7. Le premier caractère du message est l'octet 10. Les caractères de commande de non-impression, codes 01 ₁₆ à 1F ₁₆ et 7F ₁₆ , ne sont pas autorisés. La valeur par défaut est 0 logique (code 00 ₁₆).	

5.5.10 Octets 14 à 17: Code d'adresse locale de l'échantillon

Bits	7 à 0	Code d'adresse locale de l'échantillon
valeur (chaque octet)	Valeur binaire de 32 bit représentant le premier échantillon du bloc actuel. L'octet 14 est l'octet le moins significatif. La valeur par défaut est 0 logique.	
NOTE Ceci est destiné à être défini sur zéro au début de l'enregistrement, par exemple, et à avoir la même fonction qu'un compteur d'indice d'enregistrement.		

5.5.11 Octets 18 à 21: Code d'adresse de l'échantillon temporel journalier

Bits	7 à 0	Code d'adresse de l'échantillon temporel journalier
valeur (chaque octet)		Valeur binaire de 32 bit représentant le premier échantillon du bloc actuel. L'octet 18 est l'octet le moins significatif. La valeur par défaut est 0 logique.
NOTE Il s'agit de l'horaire journalier marqué lors du codage à la source du signal qui demeure inchangé pendant les opérations qui suivent. Lors du transcodage en temps réel, ou en code temporel en particulier, un code d'adresse binaire nul doit correspondre à minuit (c'est-à-dire 00 h, 00 m, 00 s, 00 trame). Le transcodage du nombre binaire en un code temporel classique quelconque exige des informations précises sur la fréquence d'échantillonnage pour indiquer une heure précise d'échantillon.		

5.5.12 Octet 22: Réserve

Bits	7 à 0	Réserve
		Les bits de cet octet sont réservés et placés sur 0 logique jusqu'à ce qu'ils soient ultérieurement définis.
NOTE L'octet 22 a été précédemment spécifié pour acheminer un ensemble d'indicateurs de fiabilité. Dans ce contexte, la définition de fiabilité a été controversée et nous n'avons pas connaissance d'une application ayant déjà utilisé cette caractéristique.		

5.5.13 Octet 23: Données de la voie de signalisation CRCC

Bits	7 à 0	Caractère de contrôle de la redondance cyclique (CRCC) des données de la voie de signalisation
valeur		Le polynôme générateur est $G(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$. Le caractère CRCC achemine les informations pour soumettre à essai la validité de la réception de la totalité du bloc des données de la voie de signalisation (octets 0 à 22 inclus). Pour des mises en œuvre en série, il convient d'utiliser la condition initiale concernant tous les 1 en activant la vérification des bits, avec les bits les moins significatifs transmis en premier. Il n'existe aucune valeur par défaut; ce champ doit toujours être codé avec un CRCC correct. Voir 5.3.2 et Annexe C.

5.6 Voie de signalisation lorsque du contenu audio non MIC est marqué

Lorsque les états de l'octet 0 bits 0 et 1 sont tous deux placés sur 1 logique, les bits suivants de la voie de signalisation peuvent être mis en œuvre comme pour le contenu audio MIC linéaire, c'est-à-dire que leur interprétation peut être indépendante de l'état de l'octet 0 bit 1. Les bits de voie énoncés au Tableau 1 ne doivent pas être utilisés à d'autres fins en attendant une normalisation ultérieure.

Tableau 1 – Contenu audio non MIC, bits de voie protégés

Octet	Bit	Fonction
0	5	Indication de verrouillage
0	6 à 7	Fréquence d'échantillonnage
1	4 à 7	Gestion des bits utilisateur
2	0 à 2	Utilisation des bits auxiliaires
3	0 à 7	Indications de mode multivoie
4	3 à 7	Multiplicateurs de fréquence d'échantillonnage et indicateur d'échelle
23	0 à 7	Données de la voie de signalisation CRCC

6 Bits auxiliaires

6.1 Disponibilité des bits auxiliaires

Les quatre bits les moins significatifs du mot échantillon audio à 24 bit peuvent être utilisés à des fins auxiliaires si la longueur du mot ne dépasse pas 20 bit.

6.2 Utilisation des bits auxiliaires

Lorsque ces bits sont utilisés pour tout emploi, l'émetteur doit indiquer cette utilisation en encodant la voie de signalisation dans l'octet 2 bits 0, 1 et 2 (voir 5.5.4).

NOTE L'utilisation type est l'ajout de voies audio de bande passante et de résolution limitées à des fins de coordination. Ceci est présenté dans l'Annexe B.

Annexe A (informative)

Modes de voie

Une trame comprend deux sous-frames (voir 5.5.3 et l'IEC 60958-1:2008, 4.1.2). Sauf spécification contraire, le débit de transmission des trames correspond précisément à la fréquence d'échantillonnage source.

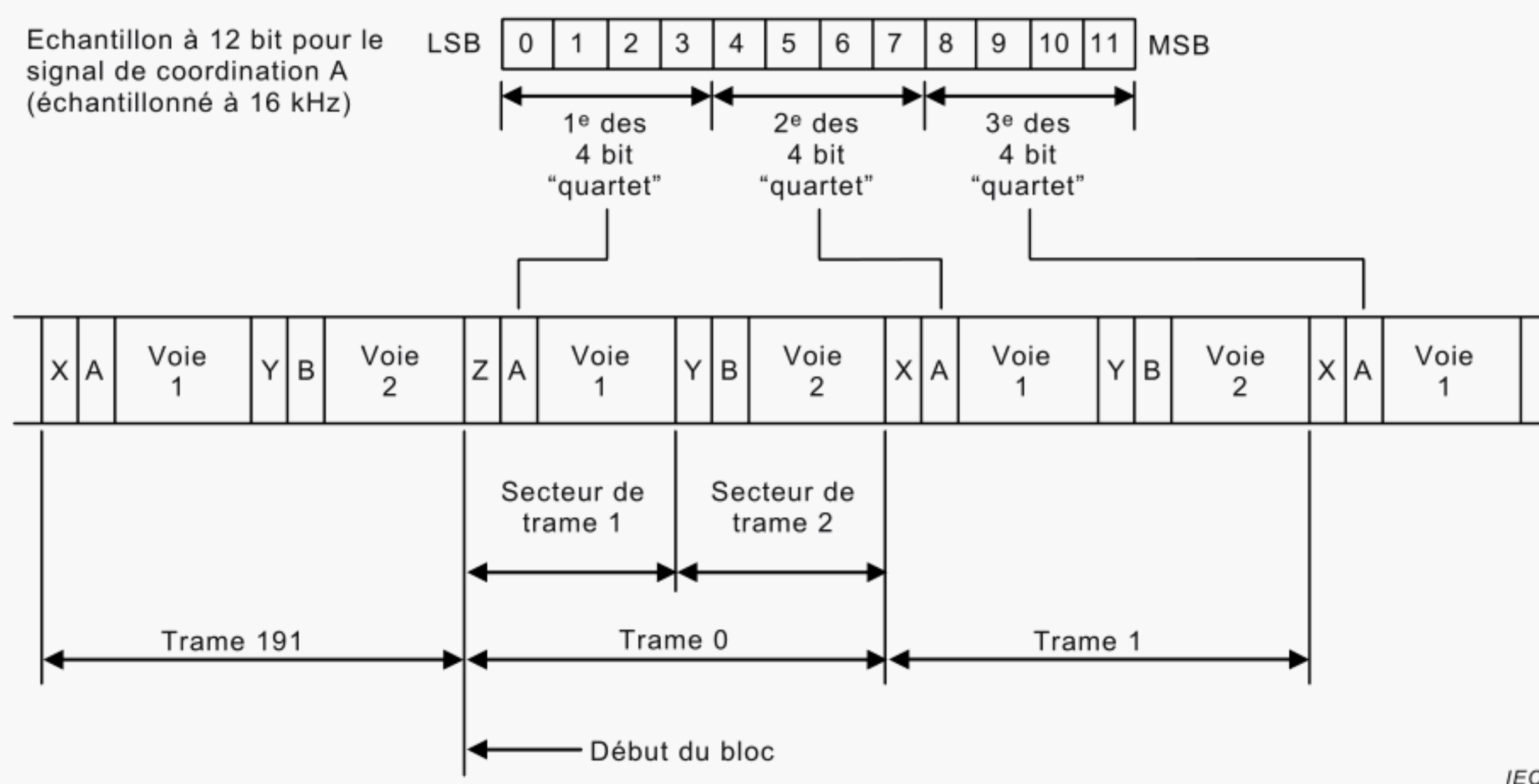
Mode deux voies	La voie 1 est placée dans la sous-trame 1 et la voie 2 est placée dans la sous-trame 2.
Mode stéréophonique	L'interface est utilisée pour transmettre le contenu audio stéréophonique dans lequel les deux voies sont supposées avoir été échantillonnées simultanément. La voie gauche ou A est placée dans la sous-trame 1 et la voie droite ou B est placée dans la sous-trame 2.
Mode une voie (monophonique)	Le taux de bits transmis reste au taux deux voies normal et le mot échantillon audio est placé dans la sous-trame 1. Les intervalles de temps 4 à 31 de la sous-trame 2 acheminent les bits identiques à la sous-trame 1 ou sont placés sur 0 logique. Un récepteur passe normalement par défaut sur la voie 1, sauf en cas de forçage manuel.
Mode primaire- secondaire	Dans certaines applications exigeant deux voies où une des deux est la voie principale ou primaire, alors que l'autre est la voie secondaire, la voie principale est placée dans la sous-trame 1 et la voie secondaire est placée dans la sous-trame 2.
Mode de fréquence d'échantillonnage double à une voie	La fréquence de trame est équivalente à la moitié de la fréquence d'échantillonnage audio. La voie 2 dans chaque trame achemine l'échantillon immédiatement après l'échantillon de la voie 1 de la même trame.

Annexe B (informative)

Fourniture de voies supplémentaires de qualité vocale

Si une plage de codage de 20 bit est suffisante pour le signal audio, les 4 bits auxiliaires peuvent être utilisés pour un signal de coordination de qualité vocale (circuit d'ordres). Ceci est signalé dans l'octet 2 bits 0, 1 et 2 (voir 5.5.3).

Le signal de qualité vocale est échantillonné à exactement un tiers de la fréquence d'échantillonnage pour le contenu audio principal, codé uniformément avec 12 bit par échantillon et en représentation de complément de deux. Il est envoyé 4 bit à la fois dans les bits auxiliaires des sous-trames de l'interface. Un tel signal peut être envoyé dans la sous-trame 1 et un autre dans la sous-trame 2. L'indication de début de bloc est utilisée comme mot d'alignement de trame pour les signaux de qualité vocale. Dans le cas du format de transmission spécifié dans l'IEC 60958-1, les deux sous-trames de la trame 0 contiennent chacun les 4 bit les moins significatifs d'un échantillon de leur signal de qualité vocale respectif, comme présenté à la Figure B.1. La Figure B.1 présente également deux signaux de qualité vocale, un dans chaque sous-trame.



Légende

- A Quartet acheminant le signal de coordination A
- B Quartet acheminant le signal de coordination B
- X, Y, Z Préambules

Figure B.1 – Structure de trame et de bloc

Annexe C
(informative)

Génération de CRCC (octet 23) pour la voie de signalisation

Le format du bloc de voie de signalisation de 192 bit comprend un code de contrôle de la redondance cyclique (CRCC) occupant les 8 derniers bits du bloc (octet 23). La spécification du code est donnée par le polynôme générateur:

$$G(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

Un exemple de réalisation de matériel en série est donné à la Figure C.1. La condition initiale de l'ensemble des étapes est 1 logique.

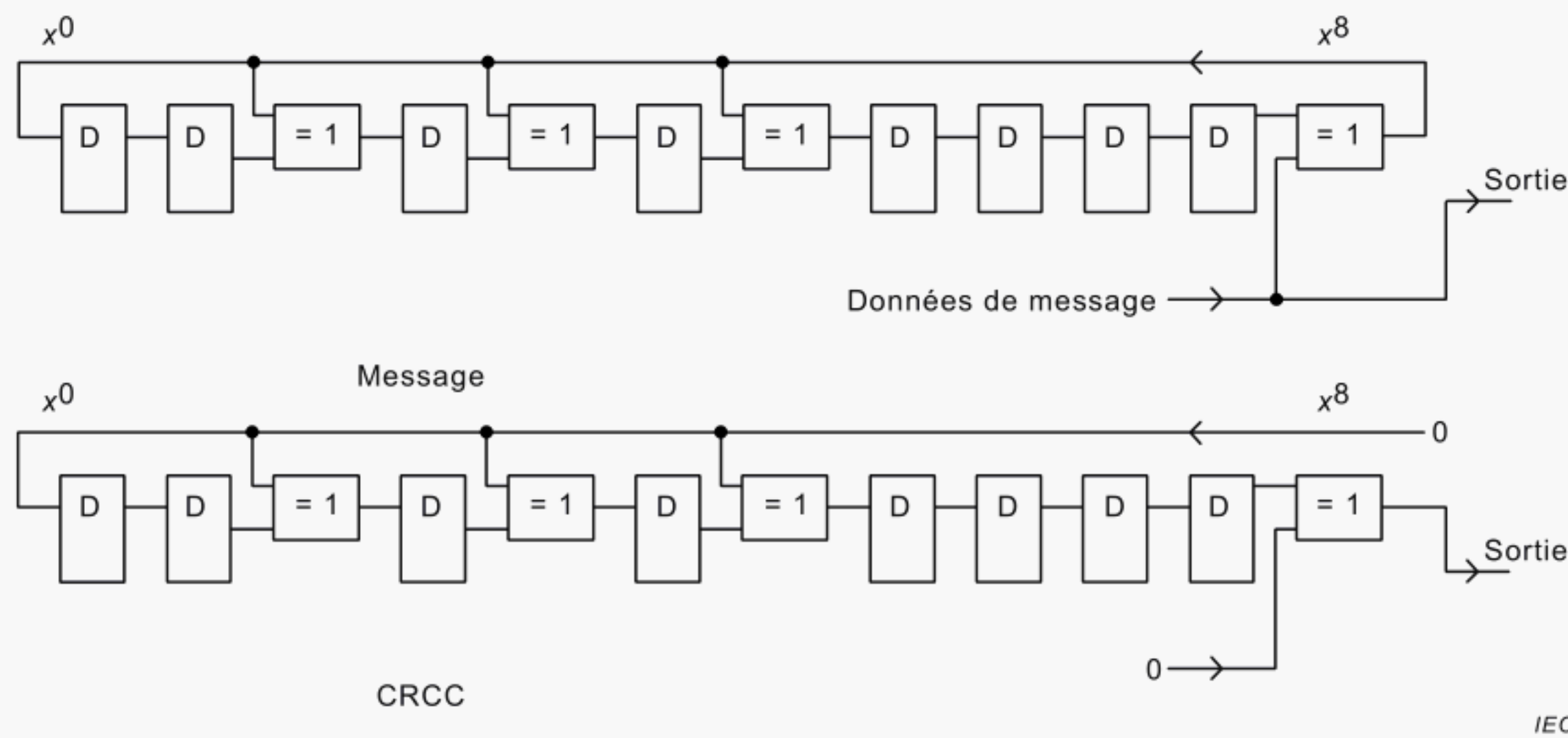


Figure C.1 – Schéma de principe comprenant des portes ou exclusif

Deux exemples de données de voie de signalisation et le CRCC qui en résulte suivent.

Exemple 1:

Octet	Bits placés sur 1 logique
0	0 2 3 4 5
1	1
4	1

Tous les autres bits des octets de la voie de signalisation 0 à 22 inclus sont placés sur 0 logique.

Octet 23	Caractère de contrôle de la redondance cyclique (CRCC) des données de la voie de signalisation							
Bits	0	1	2	3	4	5	6	7
Bits de voie de signalisation	184	185	186	187	188	189	190	191
Valeur	1	1	0	1	1	0	0	1

Exemple 2:

Octet	Bits placés sur 1 logique
0	0

Tous les autres bits des octets de la voie de signalisation 0 à 22 inclus sont placés sur 0 logique.

Octet 23	Caractère de contrôle de la redondance cyclique (CRCC) des données de la voie de signalisation							
Bits	0	1	2	3	4	5	6	7
Bits de voie de signalisation	184	185	186	187	188	189	190	191
Valeur	0	1	0	0	1	1	0	0

Il convient de ne considérer comme implicite aucun niveau de mise en œuvre particulier par les exemples donnés.

Bibliographie

IEC 60958 (toutes les parties), *Interface audionumérique*

IEC 60958-4-1, *Interface audionumérique – Partie 4-1: Applications professionnelles – Contenu audio*

IEC 60958-4-4, *Interface audionumérique – Partie 4-4: Applications professionnelles – Paramètres physiques et électriques*

IEC 62365:2009, *Audionumérique – Interface numérique d'entrée-sortie – Transmission de l'audionumérique sur les réseaux à mode de transfert asynchrone (ATM)*

IEC 62537, *Interface pour haut-parleurs avec signaux d'entrée numériques basés sur l'IEC 60958*

ISO/IEC 23003-1, *Technologies de l'information – Technologies audio MPEG – Partie 1: Ambiance MPEG*

AES-2id, *AES information document for digital audio engineering – Guidelines for the use of the AES3 interface*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES3-2, *AES standard for digital audio – Digital input-output interfacing – Serial transmission format for two-channel linearly-represented digital audio data – Part 2: Metadata and Subcode*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES5-2008 (r2013), *AES recommended practice for professional digital audio – Preferred sampling frequencies for applications employing pulse-code modulation*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES10-2008 (r2014), *AES Recommended Practice for Digital Audio Engineering – Serial Multichannel Audio Digital Interface (MADI)*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES11-2009 (r2014), *AES recommended practice for digital audio engineering – Synchronization of digital audio equipment in studio operations*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES18-1996 (r2002), *AES recommended practice for digital audio engineering – Format for the user data channel of the AES digital audio interface*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES47-2006 (r2011), *AES standard for digital audio – Digital input-output interfacing – Transmission of digital audio over asynchronous transfer mode (ATM) networks*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES52-2006 (r2011), *AES standard for digital audio engineering – Insertion of unique identifiers into the AES3 transport stream*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

AES55-2012, *AES standard for digital audio engineering – Carriage of MPEG Surround in an AES3 bitstream*, Audio Engineering Society, New York, NY, USA

Recommandation UIT-R BS.647, *Interface audionumérique pour les studios de radiodiffusion*, Union Internationale des Télécommunications, Genève, Suisse

Recommandation technique EBU R68-1992, *Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders*. Union Européenne de Radiodiffusion, Genève, Suisse

SMPTE RP 155:2004, *Motion Pictures and Television – Reference level for digital audio systems*. Society of Motion Picture and Television Engineers. New York, NY, US

SMPTE ST 337:2008, *Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SMPTE ST 338:2010, *Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – Data Types*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SMPTE ST 339:2008, *Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – Generic Data Types*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

SMPTE ST 340:2008, *Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – ATSC A/52B Digital Audio Compression Standard for AC-3 and Enhanced AC-3 Data Types*. Society of Motion Picture and Television Engineers, White Plains, NY 10601, US

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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