

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Terrestrial digital multimedia broadcasting (T-DMB) receivers –
Part 1: Basic requirement**

**Récepteurs pour diffusion multimédia numérique terrestre (T-DMB) –
Partie 1: Exigences fondamentales**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Terrestrial digital multimedia broadcasting (T-DMB) receivers –
Part 1: Basic requirement**

**Récepteurs pour diffusion multimédia numérique terrestre (T-DMB) –
Partie 1: Exigences fondamentales**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 33.160.25

ISBN 978-2-88910-751-3

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviations	7
4 Summary of receiver implementation	8
4.1 General.....	8
4.2 Basic operation of a T-DMB transmitter	8
4.3 Functional requirements	10
4.4 Summary of audio service	10
4.5 Summary of video service	11
4.6 Summary of data service	11
5 Requirements on receiver implementations	11
5.1 T-DMB service selection and basic requirements	11
5.2 Audio service requirements	11
5.3 Video service requirements	12
5.3.1 General	12
5.3.2 Video objects.....	12
5.3.3 Audio objects.....	12
5.3.4 Auxiliary data objects	12
5.3.5 Delays between objects.....	12
5.4 Receiver channel switch time and initial access time (delay)	12
5.4.1 Delay.....	12
5.4.2 Initial access time (delay).....	13
5.4.3 Channel switch time.....	13
5.5 Audio and video synchronization	13
5.6 Functional requirements on the interfaces of auxiliary data	13
6 Synchronization of objects in T-DMB video service.....	13
7 Video.....	14
7.1 General.....	14
7.2 Two-layer architecture.....	14
7.3 AVC features applied to T-DMB.....	15
8 Audio.....	16
8.1 General.....	16
8.2 Summary of BSAC and HE-AAC V2.....	16
8.3 Operational method for decoding audio objects	17
9 Auxiliary data	18
9.1 General.....	18
9.2 Examples of services using auxiliary data	18
9.3 Receiver structure for processing auxiliary data	18
9.4 Transmission of image data.....	19
10 Minimum RF performance specification	19
10.1 RF summary.....	19
10.2 RF frequency band.....	19
10.3 RF input	20
10.4 RF operational characteristics	20

Bibliography.....	24
Figure 1 – Conceptual transmission architecture for the video services.....	9
Figure 2 – Conceptual architecture of the video multiplexer	10
Figure 3 – AVC decoder structure	15
Figure 4 – Flow diagram of MPEG-4 general audio	17
Figure 5 – Example of content composition using auxiliary data	18
Figure 6 – Example of a receiver structure for processing auxiliary data	19
Figure 7 – Block diagram for T-DMB channel assign per block	21
Figure 8 – Block diagram for selectivity measurements	22
Figure 9 – Block diagram for adjacent channel selectivity measurements.....	22
Table 1 – Band III signals	20
Table 2 – Design specifications of T-DMB tuners	21

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TERRESTRIAL DIGITAL MULTIMEDIA
BROADCASTING (T-DMB) RECEIVERS –****Part 1: Basic requirement**

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 IEC 62516-1 has been prepared by technical area 1: Terminals for audio, video and data services and content, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version, published in 2009-05, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
100/1490/FDIS	100/1521/RVD

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.

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 62516-1:2009

TERRESTRIAL DIGITAL MULTIMEDIA BROADCASTING (T-DMB) RECEIVERS –

Part 1: Basic requirement

1 Scope

This part of IEC 62516 specifies the characteristics and minimum required performance for terrestrial digital multimedia broadcasting (T-DMB) receivers. The contents of this standard include T-DMB system information, video, audio, and MPEG-4 BIFS data.

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 62104:2003, *Characteristics of DAB receivers*

ISO/IEC 10918-1, *Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images: Requirements and guidelines*

ISO/IEC 11172-3, *Information technology – Coding of moving pictures and associated audio for digital storage media at up to about 1,5 Mbit/s – Part 3: Audio*

ISO/IEC 13818-1:2000, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

ISO/IEC 13818-3:1998 *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio*

ISO/IEC 14496-1:2001, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 1: Systems*
Amendment 3 (2003)

ISO/IEC 14496-3, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio*

ISO/IEC 14496-10, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 10: Advanced Video Coding*

ISO/IEC 14496-11:2005, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 11: Scene description and application engine*

ISO/IEC 15444-1, *Information technology – JPEG 2000 image coding system: Core coding system*

ITU-T Recommendation H.264, *Advanced video coding for generic audiovisual services*

ETSI TR 101 496-2, *Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation – Part 2: System features*

ETSI TS 102 427 V1.1.1, *Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting –MPEG-2 TS streaming*

ETSI TS 102 428 V1.1.1, *Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User Application Specification*

ETSI EN 300 401 V1.3.3, *Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers*

3 Terms, definitions and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1.1

T-DMB receiver

terminal that can receive and process the programs transmitted following this T-DMB receiver standard

3.1.2

minimum required performance

lowest performance level allowed for a receiver in order to be called a T-DMB receiver

3.2 Abbreviations

AAC	Advanced Audio Coding
ASO	Arbitrary Slice Order
AU	Access Unit
AV	Audio/Video
AVC	Advanced Video Coding
BIFS	Binary Format for Scene
BSAC	Bit-Sliced Arithmetic Coding
CAVLC	Context Adaptive Variable Length Coding
CTS	Composition Time Stamp
CIF	Common Interchange Format
DAB	Digital Audio Broadcasting
DP	Data Partitioning
ES	Elementary Stream
FIC	Fast Information Channel
FMO	Flexible Macroblock Ordering
IMDCT	Inverse Modified Discrete Cosine Transform
IDR	Instantaneous Decoder Refresh
IOD	Initial Object Descriptor
IP	Internet Protocol
JPEG	Joint Photographic Experts Group
MCI	Multiplex Configuration Information
MOT	Multimedia Object Transfer
MPEG-2	Motion Picture Experts Groups-2
MPEG-4	Motion Picture Experts Groups-4
MS	Mid/Side
MSC	Main Service Channel
NAL	Network Abstraction Layer
OCR	Object Clock Reference
OD	Object Descriptor
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OTB	Object Time Base
OTC	Object Time Clock
PAT	Program Association Table
PCR	Program Clock Reference
PCM	Pulse Code Modulation
PES	Packetized Elementary Stream

PID	Program Identifier
PMT	Program Map Table
PNG	Portable Network Graphics
PNS	Perceptual Noise Substitution
PS	Parametric Stereo
PSI	Program Specific Information
PTS	Presentation Time Stamp
QCIF	Quarter CIF
QMF	Quadrature Mirror Filter
QVGA	Quarter VGA
RS	Redundant Slice
RS-coded	Reed-Solomon coded
SBR	Spectral Band Replication
SEI	Supplement Enhancement Information
SI	Service Information
SL	Synchronization Layer
ScF-CRC	Scale Factor Cyclic Redundancy Check
STC	System Time Clock
T-DMB	Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting
TNS	Temporal Noise Shaping
TS	Transport Stream
TwinVQ	Transform domain Weighted Interleave Vector Quantization
VCL	Video Coding Layer
VGA	Video Graphics Array
WDF	Wide DMB Format

4 Summary of receiver implementation

4.1 General

This part of IEC 62516 provides the characteristics and minimum required performance specifications necessary in implementing T-DMB receivers in order to minimize flaws due to misunderstandings of the relevant standard. This clause provides just a summary of this specification. Normative characteristics and requirements are provided in detail in Clauses 5 to 10.

4.2 Basic operation of a T-DMB transmitter

As shown in Figure 1 the T-DMB system is an extension of the existing DAB system by adding a video multiplexer before the stream mode channel.

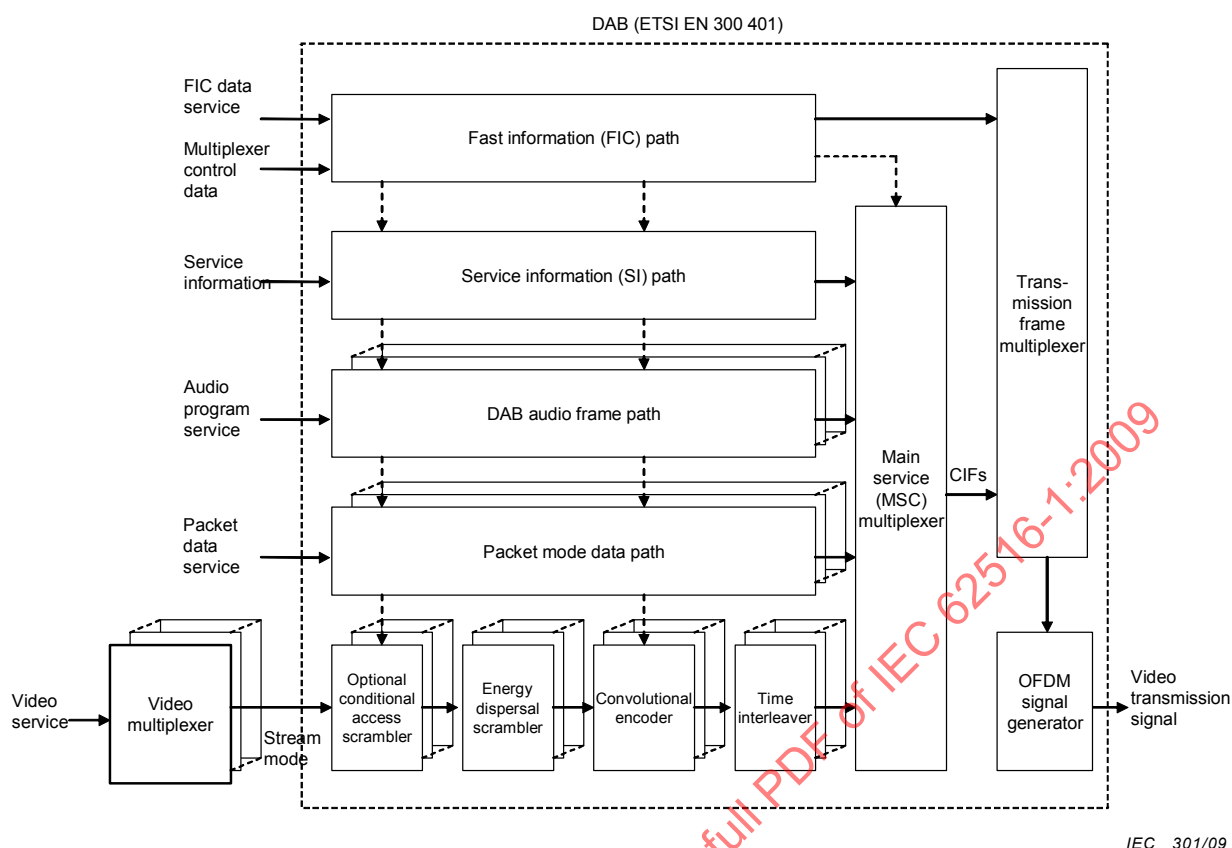
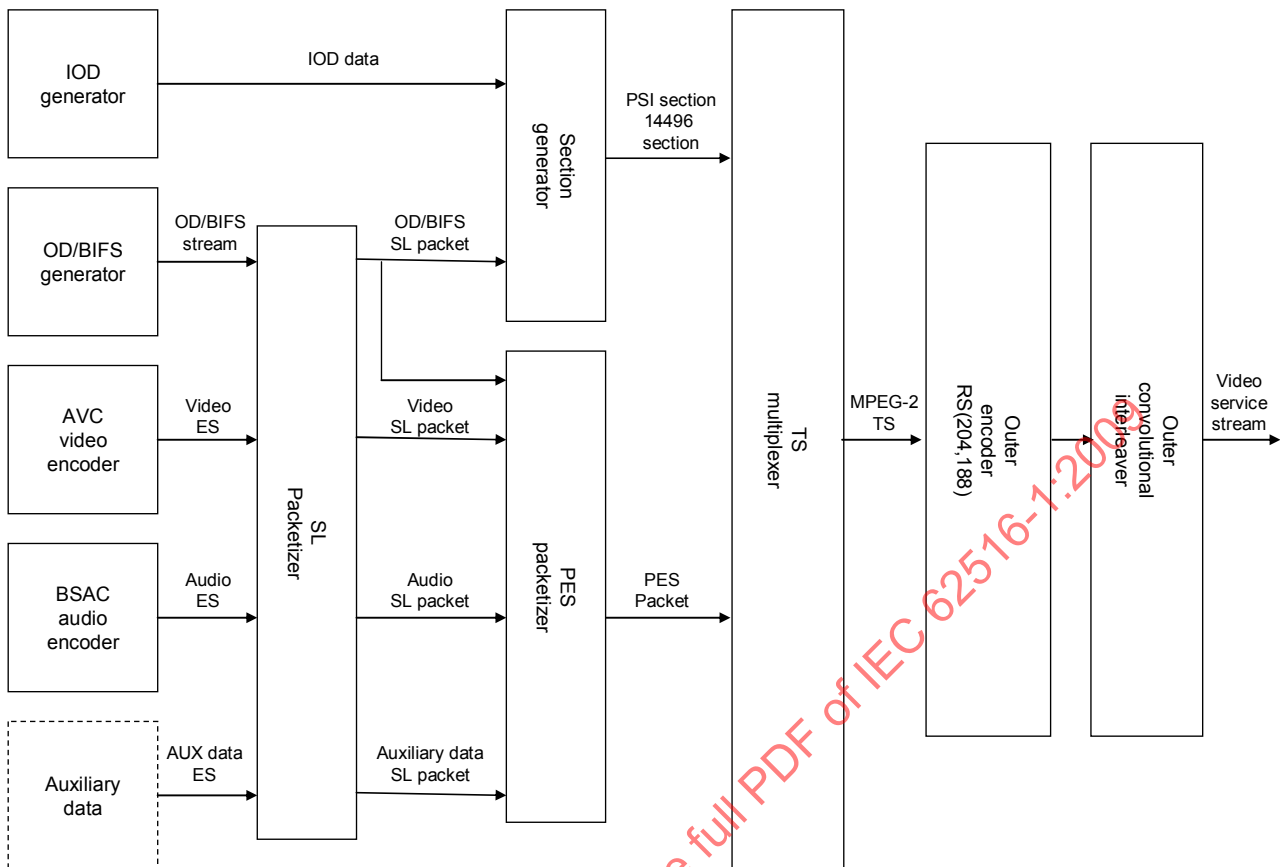


Figure 1 – Conceptual transmission architecture for the video services

Figure 2 shows the conceptual structure of the video multiplexer including an IOD generator that provides the information on system initialization, an OD/BIFS generator that provides information on scene composition using objects, and AV encoders that generate audio/video compressed streams. The IOD, OD, BIFS, compressed AV data, and auxiliary data are packetized and multiplexed into a RS-coded MPEG-2 TS. The RS code is included here for maintaining the multiplexed video data at a higher quality than those of existing DAB signals.

For each of the video, audio, and data services provided by the video multiplexer in Figure 2, this standard specifies characteristics and requirements that are needed in implementing a receiver that supports such services.



IEC 302/09

Figure 2 – Conceptual architecture of the video multiplexer

4.3 Functional requirements

Information on receiver implementations is provided on a technical basis by the descriptions and requirements on the items needed for the implementation of T-DMB receivers.

Various operational situations are defined such as service switching situations within an ensemble and between ensembles.

4.4 Summary of audio service

In this standard, the audio service is related to the implementation of a receiver compatible with the DAB audio, i.e. MUSICAM. For the audio service, IEC 62104 can be referred to without making any further specifications. IEC 62104 classifies system functions, performance requirements, interfaces, minimum performance specifications and its measurement method and gives as requirements audio decoder, automatic mode selection, service selection, receiver operation on multiplex reconfiguration, automatic switching to another ensemble, etc. It has specifications for each of the interfaces that are divided into RF inputs, analog and digital audio interfaces, and coded audio interfaces. For minimum performance specifications and measurement methods, it specifies bit-error ratio (BER), selectivity, minimum input power, sensitivity with their measurement methods.

Mandatory characteristics and requirements for T-DMB and audio services are described in 5.1 and 5.2.

4.5 Summary of video service

In this standard, the video service is defined as in the T-DMB standards, i.e. ETSI TS 102 427 and ETSI TS 102 428, and is related to the implementation of a receiver compatible with a service composed of a video (H.264), audio (BSAC or HE-AAC V2) and multimedia data (BIFS, Images) in stream mode.

Clause 5 gives additional requirements to those already specified in ETSI TS 102 427 and ETSI TS 102 428. Clause 6 explains the timing information related to the AV synchronization. Clauses 7, 8, and 9 define requirements for video decoders, audio decoders, and BIFS, respectively.

4.6 Summary of data service

The data service is related to the implementation of a receiver compatible with the T-DMB data services including MOT slideshow and broadcast website service that use MOT, transparent data channel, and IP datagram tunnelling protocols. The data service is outside the scope of this document.

5 Requirements on receiver implementations

5.1 T-DMB service selection and basic requirements

The main service channel and the fast information channel (FIC) deliver service components and MCI, respectively. A service is composed of one or more service components and multiple services can be delivered in an ensemble.

Users of T-DMB receivers get access to a service component by selecting a service. Primary component is a mandatory service component in a service, whereas the other remaining service components are secondary components. These two components should be distinguished.

A T-DMB receiver shall meet the following basic requirements:

- a T-DMB receiver shall appropriately process the MCI for the access to the service desired;
- a T-DMB receiver shall abide by the terms in ETSI TR 101 496-2 regarding multiplex reconfiguration;
- a T-DMB receiver shall have the function of automatically switching to another ensemble in order to process the “service following” of T-DMB services. The “service following” is defined in ETSI TR 101 496-2;
- audio shall be muted when a scrambled service component cannot be processed.

5.2 Audio service requirements

Audio service requirements are the same as those specified in IEC 62104. This document does not provide additional requirements on audio services and the rest of this clause is only a summary of the requirements in IEC 62104.

The audio decoder for the T-DMB audio service shall conform to the subset, as defined in ETSI EN 300 401 and ISO/IEC 11172-3. As defined in ETSI EN 300 401, it is recommended that an audio decoder supports error concealment based on scale factor cyclic redundancy check (ScF-CRC). If an audio data stream is not decoded for some reason, a T-DMB receiver shall force the audio muted. The audio decoder shall be able to decode T-DMB audio streams corresponding to both 24 kHz and 48 kHz sampling frequencies. The audio decoder shall be compatible with ISO/IEC 11172-3 and ISO/IEC 13818-3 and the processing of 256 kbps streams is optional.

5.3 Video service requirements

5.3.1 General

The T-DMB standards, i.e. ETSI TS 102 427 and ETSI TS 102 428 were written based on the requirements as described below. These requirements are derived assuming an ideal receiver that supports a video service and, for correct operations of T-DMB receivers, shall be fulfilled by transmitters when streams are transmitted. A T-DMB receiver should be designed assuming that transmitted streams fulfil these requirements.

5.3.2 Video objects

Since a service component coded by H.264 compression algorithm is provided with maximum spatial resolution of 101,376 pixels and maximum temporal resolution of 30 fps (frames per second), a receiver must be able to process it up to the maximum resolution. The maximum number of pixels is calculated as 352×288 based on the typical 352×288 format. A receiver shall support other formats defined in ETSI TS 102 428, which have pixel counts less than or equal to the 352×288 format.

5.3.3 Audio objects

Since a service component coded by MPEG-4 BSAC or HE-AAC V2 compression algorithm is provided with maximum sampling rate of 48 kHz, a receiver should be able to process it up to the maximum sampling rate.

5.3.4 Auxiliary data objects

Though a service component coded by the scene description and graphics data specification of MPEG-4 BIFS, JPEG, JPEG-2000 or PNG must be provided in a way allowing random access in units of 0,5 s, its processing is optional and thus receivers except for those that allegedly support it are allowed not to process it.

5.3.5 Delays between objects

Because a conformant transmitter ensures that the delay between a video object AU with CTS and the corresponding audio object AU lies within -20 ms to $+40$ ms when an audio object time is measured relative to that of the corresponding video object, a receiver must be able to present an audio object either up to 20 ms earlier or up to 40 ms later than the corresponding video object. In case of auxiliary data that should be synchronized with AU, because a conformant transmitter ensures that the delay between auxiliary data and the corresponding video object lies within -300 ms to $+300$ ms when auxiliary data time is measured relative to the corresponding video object, a receiver must be able to present auxiliary data either up to 300 ms earlier or up to 300 ms later than the corresponding video object.

5.4 Receiver channel switch time and initial access time (delay)

5.4.1 Delay

In the case of a channel switch or the initial access after receiver power-up, the time that is required from the reception of the signal all the way down to the first picture on the screen is composed of the following:

- physical channel acquisition time in a tuner and decoding time in an OFDM receiving module;
- processing time of TS section data;
- time consumed in decoding a video and an audio frame and presenting the initial picture on the screen.

The required time in an ideal case is to be estimated based on the fact that the update period of the TS sections (PAT and PMT) is at maximum 500 ms and IDR frame interval of a video object is at maximum 2 s. (Refer to ETSI TS 102 428.)

5.4.2 Initial access time (delay)

The initial access time (delay) of a receiver is defined as the interval between the time when a receiver tries to receive a signal that is in good reception state (see 10.3) and the time when the first picture is displayed. It is recommended that the initial access time of a receiver is no longer than 5 s. Neither the booting time of an operating system nor the loading time of an application program is counted. If it is assumed that PAT, PMT, and IDR are processed in sequence, which is the worst case, the initial access time (delay) of a receiver is composed of the following. In extracting TS data at a tuner and an OFDM receiving module, it takes approximately 2 s. In order to find the PAT section from the buffered TS stream data, it takes maximum 500 ms. In order to find the PMT section, it takes another maximum 500 ms. In order to find the first video AU that contains an IDR frame, it takes maximum 2 s.

5.4.3 Channel switch time

The channel switch time of a receiver is defined as the interval between the time when a receiver tries to switch channels and the time when the first picture is displayed. It is recommended that the channel switch time of a receiver is no greater than 5 s in the case of switching to a video service in another ensemble and no greater than 3 s in the case of switching to a video service in the same ensemble.

5.5 Audio and video synchronization

The basis of the synchronization of a video object and an audio object in a video service is the CTS attached to each object.

5.6 Functional requirements on the interfaces of auxiliary data

The following are functional requirements on the interfaces of auxiliary data.

- If a receiver supports optional interactive services, it should be able to process auxiliary data objects upon the user input that select an auxiliary data object displayed on the screen. The devices that are used for the user inputs can be one or more among touch screen, number pad and direction keys.
- Transport stream for the interactive data service can be transmitted with maximum 3 BIFS data and OD data divided into maximum 2 ES, and the T-DMB receiver for the interactive data service should be able to handle these data.
- Because the resolution of the auxiliary data for interactive services cannot exceed that of a video object, the auxiliary data are rendered within the scope of the resolution of a decoded video object.
- The ES descriptor of additional OD and BIFS data should be allocated after the ES descriptor of OD and BIFS data.
- The OD data and BIFS data should not include the contents of the auxiliary service.
- It is recommended that the resolution and number of JPEG or PNG as the auxiliary data for an interactive service should not exceed the following specifications so that any T-DMB receiver conforming to those specifications should work properly:
 - the resolution of auxiliary data for the composition of a scene: maximum 352×288 ;
 - the number of auxiliary data for the composition of a scene: maximum 4.

6 Synchronization of objects in a T-DMB video service

This clause describes the synchronization of decoded video and audio objects in a T-DMB video service system.

A T-DMB video service system consists of two layers. For transport, it uses MPEG-2 TS layer specified in ISO/IEC 13818-1:2000 and, for the synchronization of video and audio objects, it uses the synchronization layer of MPEG-4 system specified in ISO/IEC 14496-1: 2001.

The function of MPEG-2 system (ISO/IEC 13818-1: 2000) is to make the reference clock (27 MHz) in the decoder side synchronized with that of the encoder side. A system decoder compensates for the system time clock (STC) using PCR values delivered in TS packet headers. Because the transmission rate is fixed in the case of T-DMB, the PCR values delivered in MPEG-2 TS packet headers indicate values that the STC in the decoder should represent. In other words, the time when the MPEG-2 TS packet header that includes a PCR enters the decoder should be the value that the STC currently represents. The period of PCR input shall be no greater than 0,1 s.

ISO/IEC 13818-1: 2000 describes in Figure 2-5 that the stream after PID filtering enters the decoder through TB, MB, and DB. The time when data moves from MB to DB is not defined and the rate from MB to DB is defined as 'instant bitrate' that is defined in MPEG-4. The time when an OCR is recovered is the time when the last bit of the OCR enters the MPEG-4 System (ISO/IEC 14496-1: 2001) with instant bitrate and is decoded instantly. The PTS value at this time instance should coincide with the STC used as the reference clock in the MPEG-2 system. (According to 2.11.3.6 of ISO/IEC 13818-1: 2000, it is specified that if an SL packet header includes the OCR field, a PTS should be delivered in the corresponding PES packet header.)

The PTS value contained in the PES packet header must be always greater than the STC value. That is, compared with the value of PCR in TS packet header, a PTS value greater than the PCR value must be delivered.

The difference of two adjacent PTS values must be an integer multiple of the difference of the corresponding OCR values. A PTS contains a value of 90 kHz counter derived from the 27 MHz STC and if the frequency of OTB is 90 kHz, the difference of two adjacent OCR values must be the same as that of the corresponding PTS values. If the MPEG-4 OCR uses the frequency of 45 kHz, the PTS difference is twice the OCR difference.

The MPEG-4 system decoder can recover the reference clock of the MPEG-4 system encoder by using the PTS values contained in PES packet header after recovering the MPEG-2 TS reference clock. Once the reference clock, i.e. object time clock (OTC), is recovered in the receiving side, the presentation time of each object (audio/video object) can be determined by using the OTC value that each object refers to and the CTS value of the object. The objects (audio objects, video objects, and data objects) may refer to OTCs with different time bases.

7 Video

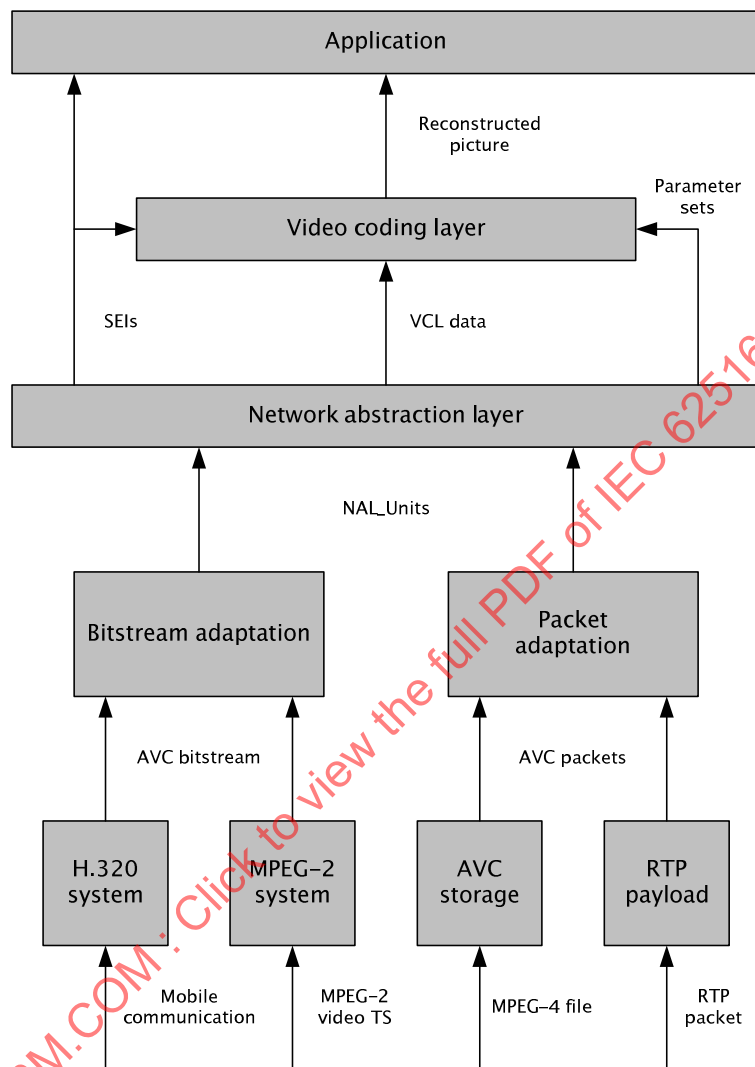
7.1 General

T-DMB uses MPEG-4 AVC (advanced video coding, ITU-R Recommendation H.264 | ISO/IEC 14496-10 AVC) in order to compress video objects.

7.2 Two-layer architecture

One of the main characteristics of the AVC standard is that it has two layers, i.e. video coding layer (VCL) and network abstraction layer (NAL) as shown in Figure 3. The deployment of a variety of digital communication networks combined with the expansion of multimedia content services created various new application areas. Hence, the multimedia standards recently developed or under development solve the problem of network adaptation by adopting two-layer architecture. The whole system is divided into two layers: one layer in charge of signal processing related to video compression and the other layer in charge of transforming the compressed data into another form appropriate for network transmission. The AVC standard is a standard that clearly reflects the approach, wherein the allotment of functions and roles of layers are clearly defined.

The NAL_Unit in Figure 3 is composed of slice data, parameter sets, and additional information called supplement enhancement information (SEI). The slice data and the parameter sets are used for video decoding in VCL. In general, SEI is consumed in the application layer that utilizes decoded video, but sometimes a small part of it is delivered to VCL for usage in the decoding process.



IEC 303/09

Figure 3 – AVC decoder structure

7.3 AVC features applied to T-DMB

The features of AVC that are applied to T-DMB are the following. Input chrominance format supports only one format, i.e. 4:2:0 YCbCr. As picture types, I and P are defined while B is not used. In a purpose of improving the reconstructed video quality, it is allowed to use the deblocking filter in reconstructing frames as defined in the AVC standard decoding process. For entropy coding, context adaptive variable length coding (CAVLC) is used. T-DMB adopted AVC baseline profile at level 1.3. The following additional limitations are defined to make broadcast equipment less complex and to make receiver burden lower:

- the features of ASO (arbitrary slice order), FMO (flexible macroblock ordering), RS (redundant slice), and DP (data partitioning) in baseline profile are not allowed;
- MaxDPB (maximum decoded picture buffer) = 445,5 kb (corresponding to 3 CIF frames);
- vertical motion vector search range: -64 to 63,75;
- resolutions supported: QCIF, QVGA, CIF, and WDF (384 x 224);

- frame rate: maximum 30 fps (frames per second).

8 Audio

8.1 General

For the purposes of compressing audio objects, T-DMB uses MPEG-4 BSAC (bit-sliced arithmetic coding, ISO/IEC 14496-3 BSAC) or HE-AAC V2.

8.2 Summary of BSAC and HE-AAC V2

BSAC is a part of MPEG-4 GA (general audio) coding tools based on the perceptual coding approach, as used in the MPEG2/4 advanced audio coding (AAC) scheme and one of the highly-quality compression codec that provides high-efficiency coding and fine grain scalability down to 1kbps/ch by adopting a bit-packing scheme that takes into account the importance of data to be packed and the concept of layers where bit partitioning is applied.

HE-AAC V2, also known as AACPlus, is the combination profile of two MPEG audio technologies comprising AAC and spectral band replication (SBR). The SBR tool in the HE-AAC V2 profile improves the performance of low bit rate audio codecs by increasing the audio bandwidth consequently, the HE-AAC V2 profile provides significantly better audio quality than AAC at low bit rate (under 48 kbps).

The basic decoding process is shown in Figure 4. For example, BSAC shares most of the functional blocks with MPEG-4 AAC-LC (advanced audio coding-low complexity) scheme, but it uses an arithmetic coding method for noiseless coding.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

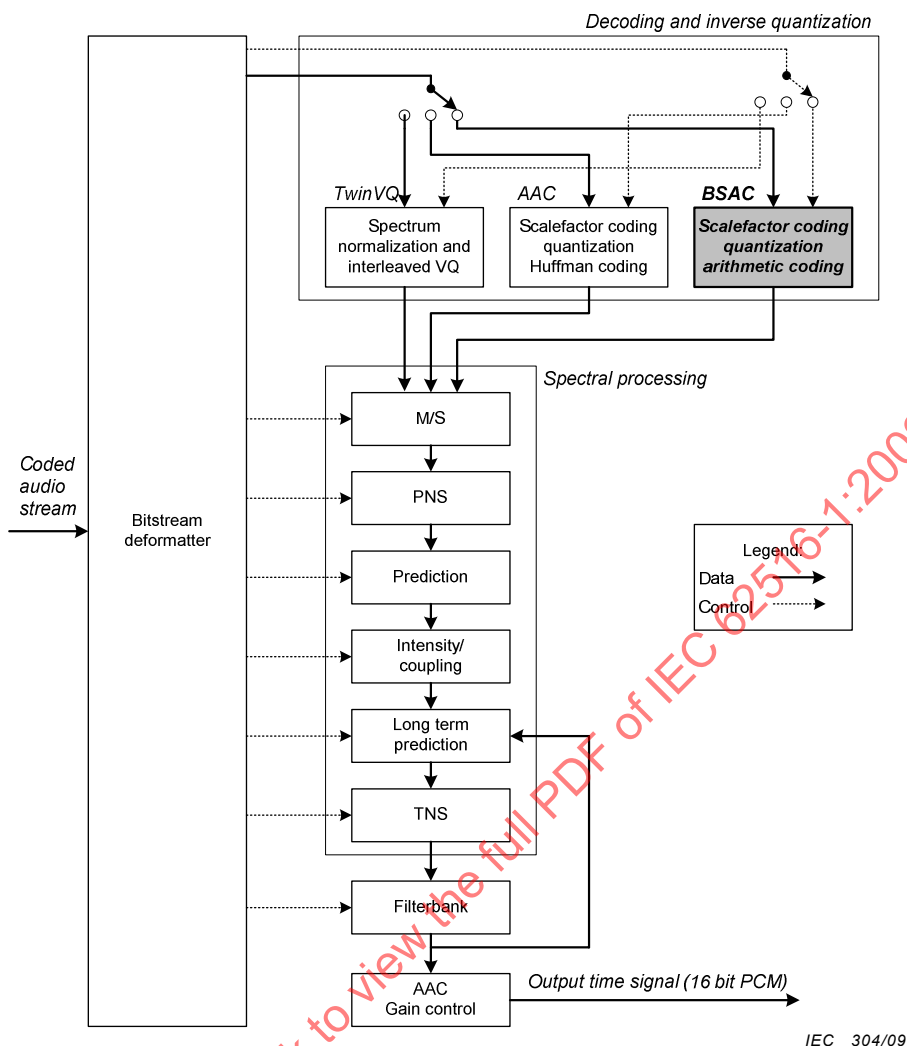


Figure 4 – Flow diagram of MPEG-4 general audio

8.3 Operational method for decoding audio objects

The decoding process of a BSAC decoder can be divided into three steps.

The first is the step that performs noiseless decoding and is composed of the parts that apply arithmetic decoding, quantization, and adjustment by scalefactors.

The second is the step that performs noisy decoding which is the reverse process of noisy encoding. Noisy encoding step in an encoder plays the role of increasing coding efficiency and improving audio quality by performing inter-channel and inter-frame coding which result in reduced quantization noise.

The third step is a filterbank which generates 16-bit PCM data that are actually audible (after D/A conversion) by transforming spectral-domain data into time-domain data through 2048/256-point IMDCT (inverse modified discrete cosine transform).

In the HE-AAC V2 decoder, the bit-stream is first split into the AAC, SBR and PS (parametric stereo) data portions. The AAC decoder outputs a time domain low-band signal at a sample rate of $f_s/2$.

The signal is then transformed into the quadrature mirror filter (QMF) domain for further processing. The SBR processing results in a reconstructed high band in the QMF domain.

The low and high bands are then merged into a full-band QMF representation. If the parametric stereo tool is used, the PS tool generates a stereo representation in the QMF domain.

Finally, the signal is synthesized by a 64-band QMF synthesis filter bank. The result is a time domain output signal at the full sampling rate f_s .

9 Auxiliary data

9.1 General

In order to provide auxiliary data services and interactive services, T-DMB can deliver auxiliary data by utilizing BIFS defined in ISO/IEC 14496-11, JPEG, JPEG-2000 (according to ISO/IEC 14496-1, Amendment 3 on JPEG 2000 support in MPEG-4) and PNG.

9.2 Examples of services using auxiliary data

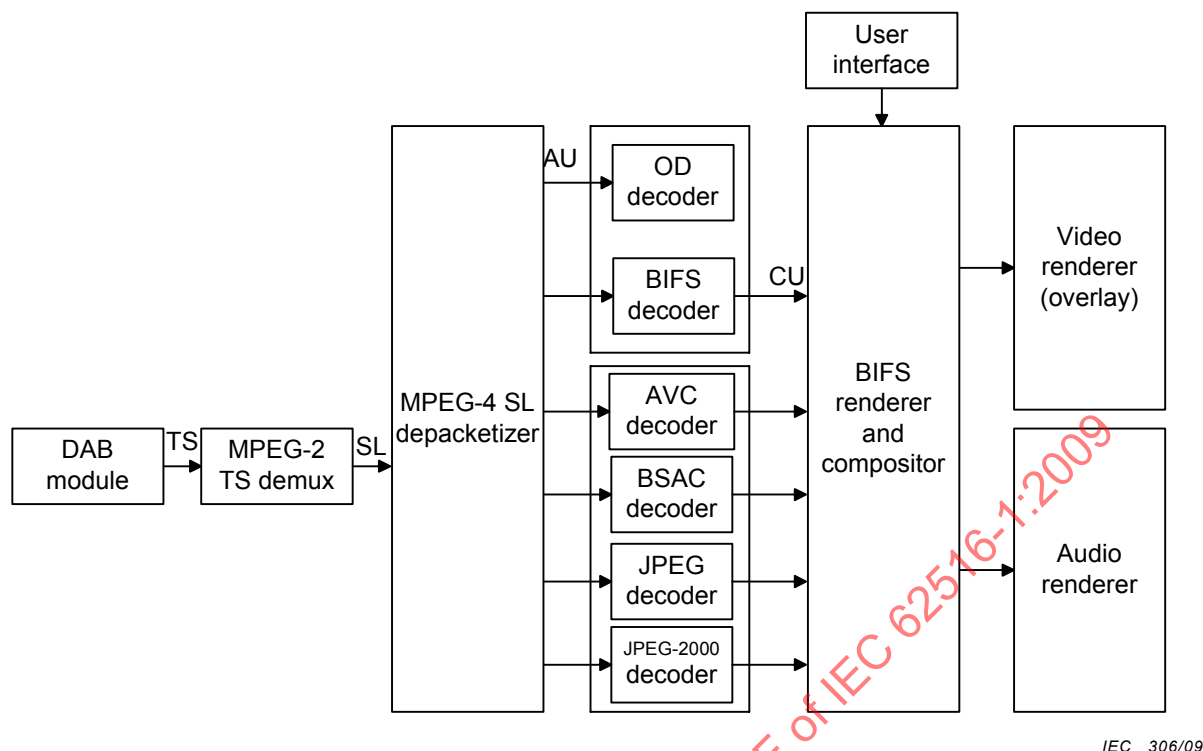
By using auxiliary data, one can create contents in a form where interactive menu information for providing additional data services associated to the video content is overlaid on the screen as shown in Figure 5. Also it is possible to create contents in a form where upon the user selection, additional information related to a menu is overlaid on the video content.



Figure 5 – Example of content composition using auxiliary data

9.3 Receiver structure for processing auxiliary data

As shown in Figure 6, a terminal that processes auxiliary data should be able to process BIFS data and JPEG/JPEG-2000/PNG image data and have the structure that renders in an overlay form these data and video data on the same screen. Also, in order for the users to freely select auxiliary data, it should provide appropriate user input processing functions.



IEC 306/09

Figure 6 – Example of a receiver structure for processing auxiliary data

Auxiliary data can include URLs necessary for calling internal or external applications related to the broadcast contents and utilizing the data according to the user selection. A terminal should provide appropriate processing functions for these URLs.

9.4 Transmission of image data

Image data for implementation of associated interactive service should be JPEG/JPEG-2000 and PNG. JPEG shall use the baseline of ISO/IEC 10918-1 and JPEG-2000 shall use the baseline of ISO/IEC 15444-1. In BIFS auxiliary data service, the size of a transmitted data carousel should be 480 bytes and the limited maximum number of the possible ES number included in a carousel shall be 64. The contents of image data transmitted by an ED ID possibly changed.

10 Minimum RF performance specification

10.1 RF summary

A T-DMB receiver should be able to receive and process band III signals.

10.2 RF frequency band

A T-DMB receiver shall be able to receive minimum one ensemble signals within the RF signals in Table 1.

Table 1 – Band III signals

Channel number	Frequency range MHz	Center frequency MHz
7A	174,512 to 176,048	175,28
7B	176,240 to 177,776	177,008
7C	177,986 to 179,504	178,736
8A	180,512 to 182,048	181,28
8B	182,240 to 183,776	183,008
8C	183,968 to 185,504	184,736
9A	186,512 to 188,048	187,28
9B	188,240 to 189,776	189,008
9C	189,968 to 191,504	190,736
10A	192,512 to 194,048	193,28
10B	194,240 to 195,776	195,008
10C	195,968 to 197,504	196,736
11A	198,512 to 200,048	199,28
11B	200,240 to 201,776	201,008
11C	201,968 to 203,504	202,736
12A	204,512 to 206,048	205,28
12B	206,240 to 207,776	207,008
12C	207,968 to 209,504	208,736
13A	210,512 to 212,048	211,28
13B	212,240 to 213,776	213,008
13C	213,968 to 215,504	214,736

10.3 RF input

The return loss of an RF input signal of a T-DMB receiver that employs an external antenna should be above 6 dB.

10.4 RF operational characteristics

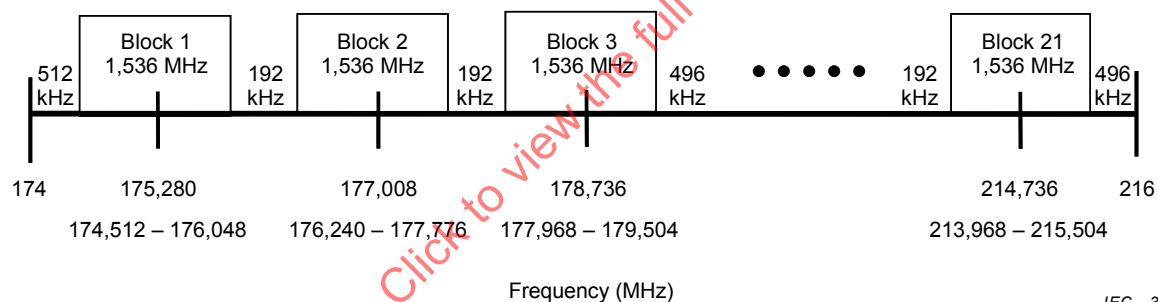
Considering gaussian channel environment for indoor reception and in-car reception through a mobile terminal, the sensitivity of received band III signals shall be at least –95 dBm. A receiver converts the received analog RF input signal down to intermediate frequency.

The decision criteria of each item shall be a BER of 10^{-4} according to viterbi decoding or values at the time when the picture is displayed normally above 30 s.

The design specifications of T-DMB tuners are shown in Table 2.

Table 2 – Design specifications of T-DMB tuners

Parameter	Specification	Note
Operational frequency	174 MHz to 216 MHz	Band III
Bandwidth	1,536 MHz	
Channel spacing	1,712 MHz	Refer to Figure 7
Required BER	10^{-8}	After outer decoding
Sensitivity	–95 dBm	Gaussian channel
	–89 dBm	Rayleigh channel
Maximum input power	–10 dBm	
Adjacent channel selectivity	≥ 30 dB	Adjacent channel is DMB channel
	≥ 40 dB	Adjacent channel is analog channel



IEC 307/09

Figure 7 – Block diagram for T-DMB channel assign per block

The spectrum of wanted signal and interferer shall be in accordance with Figure 8.

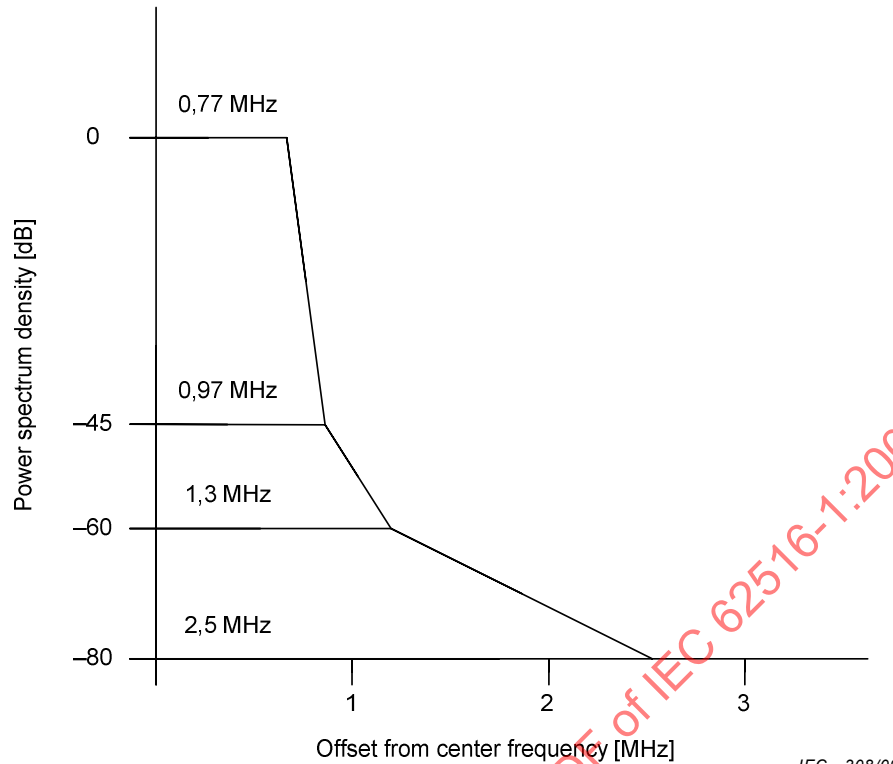


Figure 8 – Block diagram for selectivity measurements

The measurement set-up is depicted in Figure 9.

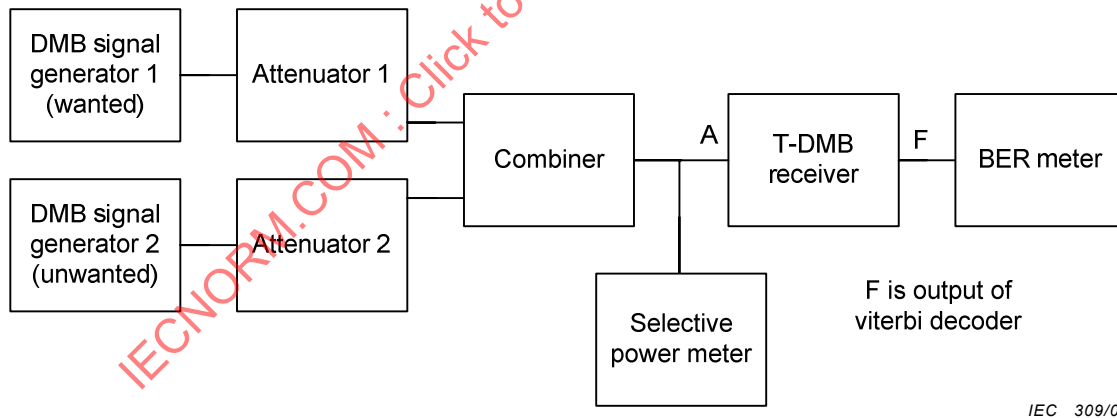


Figure 9 – Block diagram for adjacent channel selectivity measurements

The power level of the wanted signal (P_{wanted}) at the T-DMB receiver input “A” in Figure 9 shall be adjusted to -70 dB(mW) using attenuator 1 when signal generator 2 is switched off. The signal level of the interfering ensemble (P_{unwanted}) shall then be increased until a BER of 10^{-4} above at point F is reached or values at a time when the picture is displayed abnormally within 30 s.

The adjacent channel selectivity (A_{CS}) of a T-DMB receiver is expressed in dB and shall be given for the adjacent channel is DMB channel or the adjacent channel is analog channel separately. These values shall be calculated from the adjusted signal levels by the following equation:

$$A_{CS} = P_{\text{unwanted}} - P_{\text{wanted}} = P_{\text{unwanted}} + 70 \quad [\text{dB}]$$

Minimum requirement: $A_{CS} \geq 30$ dB (if adjacent channel is a DMB channel)

: $A_{CS} \geq 40$ dB (if adjacent channel is a analog channel)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

Bibliography

IEC 60169-10, *Radio-frequency connectors – Part 10: R.F. coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 3 mm (0,12 in) with snap-on coupling – Characteristic impedance 50 ohms (Type SMB)*

IEC 60169-24, *Radio-frequency connectors – Part 24: Radio-frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohm cable distribution systems (Type F)*

ETSI TR 101 496-3 V1.1.2 (2001-05), *Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation; Part 3: Broadcast network*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Termes, définitions et abréviations	31
3.1 Termes et définitions	31
3.2 Abréviations	31
4 Résumé de la mise en œuvre d'un récepteur	32
4.1 Généralités	32
4.2 Fonctionnement de base d'un émetteur T-DMB	32
4.3 Exigences de fonctionnement	34
4.4 Résumé du service audio	34
4.5 Résumé du service vidéo	35
4.6 Résumé du service de données	35
5 Exigences relatives aux mises en œuvre de récepteurs	35
5.1 Sélection du service T-DMB et exigences de base	35
5.2 Exigences relatives au service audio	35
5.3 Exigences relatives au service vidéo	36
5.3.1 Généralités	36
5.3.2 Objets vidéo	36
5.3.3 Objets audio	36
5.3.4 Objets de données auxiliaires	36
5.3.5 Retards entre objets	36
5.4 Temps de commutation de canal au récepteur et temps d'accès initial (retard)	36
5.4.1 Retard	36
5.4.2 Temps d'accès initial (retard)	37
5.4.3 Temps de commutation de canal	37
5.5 Synchronisation audio et vidéo	37
5.6 Exigences fonctionnelles relatives aux interfaces de données auxiliaires	37
6 Synchronisation des objets dans un service vidéo T-DMB	38
7 Vidéo	39
7.1 Généralités	39
7.2 Architecture à deux couches	39
7.3 Caractéristiques de l'AVC appliquées au T-DMB	40
8 Audio	41
8.1 Généralités	41
8.2 Résumé du BSAC et de HE-AAC V2	41
8.3 Méthode fonctionnelle de décodage d'objets audio	42
9 Données auxiliaires	43
9.1 Généralités	43
9.2 Exemples de services utilisant des données auxiliaires	43
9.3 Structure d'un récepteur pour traiter des données auxiliaires	43
9.4 Transmission de données d'image	44
10 Spécifications minimales des performances aux fréquences radio	44
10.1 Résumé des fréquences radio	44
10.2 Bande de fréquences radio	44

10.3 Entrée de fréquence radio	45
10.4 Caractéristiques fonctionnelles aux fréquences radio	45
Bibliographie.....	49
Figure 1 – Architecture de transmission conceptuelle pour les services vidéo	33
Figure 2 – Architecture conceptuelle du multiplexeur vidéo	34
Figure 3 – Structure d'un décodeur AVC	40
Figure 4 – Organigramme de l'audio général MPEG-4	42
Figure 5 – Exemple de composition de contenu utilisant des données auxiliaires.....	43
Figure 6 – Exemple de structure de récepteur pour traiter des données auxiliaires	44
Figure 7 – Schéma-bloc de l'affectation des canaux de T-DMB par bloc	46
Figure 8 – Schéma-bloc pour les mesures de sélectivité	47
Figure 9 – Schéma-bloc pour les mesures de sélectivité sur canal adjacent.....	47
Tableau 1 – Signaux en bande III	45
Tableau 2 – Spécifications de conception des syntoniseurs T-DMB	46

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉCEPTEURS POUR DIFFUSION MULTIMÉDIA NUMÉRIQUE TERRESTRE (T-DMB) –

Partie 1: Exigences fondamentales

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications publiquement disponibles (PAS) et des Guides (désignés ci-après par « Publication(s) CEI »). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national de la CEI intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études de la CEI.
- 3) Les publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Bien que tous les efforts raisonnables soient faits pour s'assurer de la précision du contenu technique des Publications de la CEI, la CEI ne saurait être tenue pour responsable de la manière dont elles sont utilisées ou d'une quelconque mauvaise interprétation par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toute divergence entre une quelconque publication de la CEI et la publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI 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) Il est recommandé à tous les utilisateurs de posséder l'édition la plus récente de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. Il est indispensable d'utiliser les publications citées pour appliquer correctement la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de l'un quelconque ou de la totalité de ces droits de propriété industrielle.

La Norme internationale CEI 62516-1 a été établie par le domaine technique 1: Terminaux pour services et contenus audio, vidéo et de données, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

La présente version bilingue, publiée en 2009-05, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/1490/FDIS et 100/1521/RVD.

Le rapport de vote 100/1521/RVD 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 conformément aux Directives ISO/CEI, Partie 2.

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 la CEI sous “<http://webstore.iec.ch>” dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009

RÉCEPTEURS POUR DIFFUSION MULTIMÉDIA NUMÉRIQUE TERRESTRE (T-DMB) –

Partie 1: Exigences fondamentales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62516 spécifie les caractéristiques et les performances minimales des récepteurs pour diffusion multimédia numérique terrestre requises (T-DMB). Le contenu de la présente norme contient des informations sur le système T-DMB, les données vidéo, audio et MPEG-4 BIFS.

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).

CEI 62104:2003, *Caractéristiques du récepteur DAB*

ISO/CEI 10918-1, *Technologies de l'information – Compression numérique et codage des images fixes de nature photographique: Prescriptions et lignes directrices*

ISO/CEI 11172-3, *Technologies de l'information – Codage de l'image animée et du son associé pour les supports de stockage numérique jusqu'à environ 1,5 Mbit/s – Partie 3: Audio*

ISO/CEI 13818-1:2000, *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et du son associé: Systèmes*

ISO/CEI 13818-3:1998, *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et des informations sonores associées – Partie 3: Son (disponible en anglais seulement)*

ISO/CEI 14496-1:2001, *Technologies de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 1: Systèmes (disponible en anglais seulement)*
Amendement 3 (2003)

ISO/CEI 14496-3, *Technologies de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 3: Codage audio (disponible en anglais seulement)*

ISO/CEI 14496-10, *Technologies de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 10: Codage visuel avancé (disponible en anglais seulement)*

ISO/CEI 14496-11:2005, *Technologies de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 11: Description de scène et moteur d'application (disponible en anglais seulement)*

ISO/CEI 15444-1, *Technologies de l'information – Système de codage d'image JPEG 2000: Système de codage noyau*

Recommandation UIT-T H.264, *Codage vidéo évolué pour les services audiovisuels génériques*

ETSI TR 101 496-2, *Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation – Part 2: System features*

ETSI TS 102 427 V1.1.1, *Digital Audio Broadcasting (DAB); Data Broadcasting –MPEG-2 TS streaming*

ETSI TS 102 428 V1.1.1, *Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User Application Specification*

ETSI EN 300 401 V1.3.3, *Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

récepteur T-DMB

terminal pouvant recevoir et traiter les programmes transmis selon la présente norme de récepteurs T-DMB

3.1.2

performances minimales requises

plus bas niveau de performances admis pour qu'un récepteur soit désigné « récepteur T-DMB »

3.2 Abréviations

AAC	Codage audio évolué
ASO	Ordre arbitraire des partitions
AU	Unité d'accès
AV	Audio/Vidéo
AVC	Codage vidéo évolué
BIFS	Format binaire de description de scène
BSAC	Codage arithmétique par partitions de bits
CAVLC	Codage variable selon la longueur et s'adaptant au contexte
CTS	Horodateur de composition
CIF	Format commun d'échange
DAB	Radiodiffusion audionumérique
DP	Subdivision des données
ES	Flux élémentaire
FIC	Canal d'information rapide
FMO	Ordonnancement flexible des macroblochs
IMDCT	Transformation en cosinus discrète inverse modifiée
IDR	Rafraîchissement instantané du décodeur
IOD	Descripteur d'objet initial
IP	Protocole Internet
JPEG	Groupe mixte d'experts en photographie
MCI	Information sur la configuration du multiplex
MOT	Transfert d'objet multimédia
MPEG-2	Groupes d'experts en images animées-2
MPEG-4	Groupes d'experts en images animées-4
MS	Mid/Side
MSC	Canal de service principal
NAL	Couche d'abstraction réseau
OCR	Référence d'horloge objet
OD	Descripteur d'objet

OFDM	Multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence
OTB	Base de temps objet
OTC	Horloge objet
PAT	Table d'association de programme
PCR	Référence temporelle de programme
PCM	Modulation par impulsions et codage
PES	Flux élémentaire groupé en paquets
PID	Identificateur de programme
PMT	Table de contenu de programme
PNG	Graphiques de réseaux portables
PNS	Substitution psycho-acoustique
PS	Stéréo paramétrique
PSI	Information spécifique de programme
PTS	Horodateur de présentation
QCIF	Quart de format intermédiaire commun
QMF	Filtre miroir en quadrature
QVGA	Quart de VGA
RS	Partition redondante
RS-coded	Codé Reed-Solomon
SBR	Reproduction de la bande spectrale
SEI	Informations supplémentaires d'amélioration
SI	Informations de service
SL	Couche synchronisation
ScF-CRC	Contrôle de redondance cyclique de facteur d'échelle
STC	Horloge de pointage de système
T-DMB	Diffusion multimédia numérique terrestre
TNS	Mise en forme temporelle du bruit
TS	Flux de transport
TwinVQ	Quantification vectorielle entrelacée pondérée dans le domaine transformation
VCL	Couche codage vidéo
VGA	Matrice graphique vidéo
WDF	Format DMB large

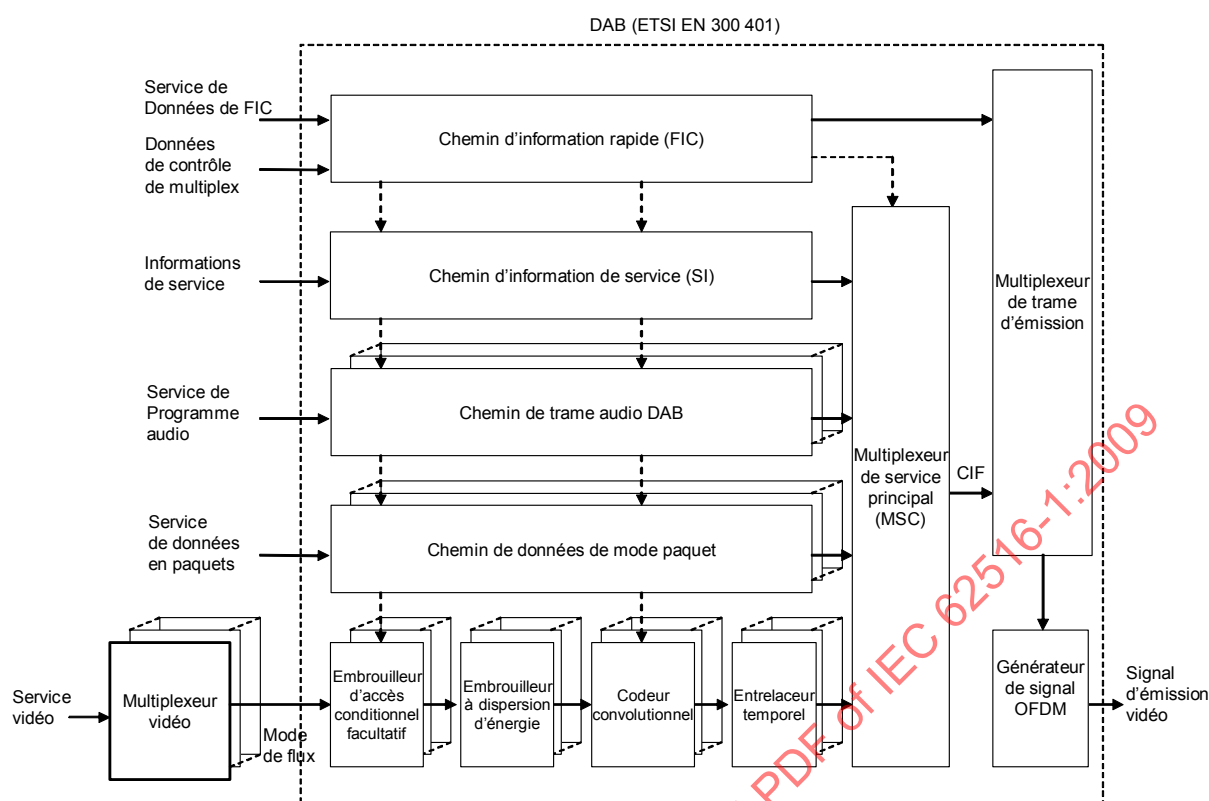
4 Résumé de la mise en œuvre d'un récepteur

4.1 Généralités

La présente partie de la CEI 62516 fournit les caractéristiques et les spécifications de performances minimales requises, nécessaires pour mettre en œuvre des récepteurs T-DMB afin de minimiser les défauts dus à des interprétations erronées de la norme appropriée. Cet article ne donne qu'un résumé de cette spécification. Les caractéristiques et les exigences normatives sont données en détail dans les Articles 5 à 10.

4.2 Fonctionnement de base d'un émetteur T-DMB

Comme représenté sur la Figure 1, le système T-DMB est un prolongement du système DAB existant, par addition d'un multiplexeur vidéo devant le canal de mode flux.

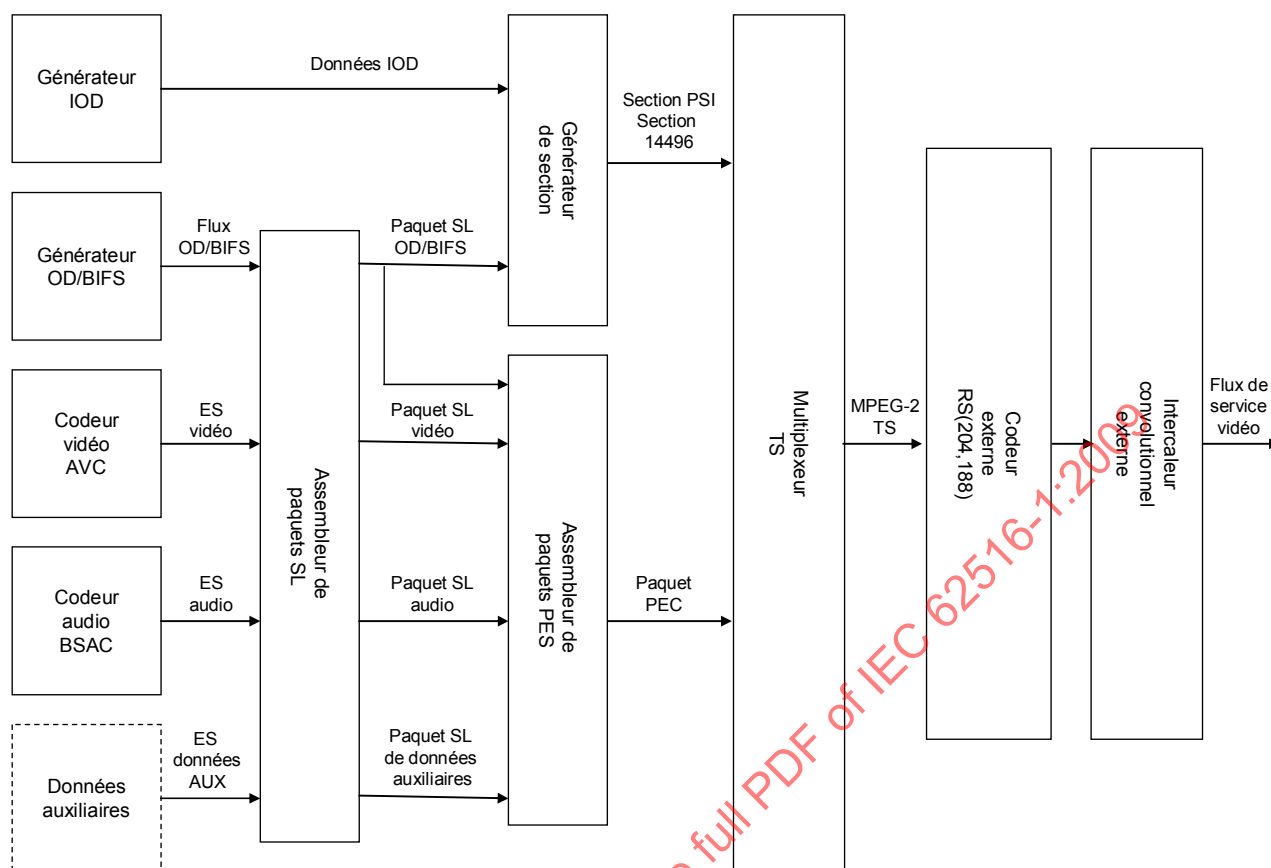


IEC 301/09

Figure 1 – Architecture de transmission conceptuelle pour les services vidéo

La Figure 2 représente la structure conceptuelle du multiplexeur vidéo contenant un générateur d'IOD délivrant les informations relatives à l'initialisation du système, un générateur d'OD/BIFS délivrant les informations relatives à la composition des scènes en utilisant des objets, et des codeurs AV qui génèrent des flux audio/vidéo compressés. Les IOD, OD, BIFS, données AV compressées et les données auxiliaires sont groupés en paquets et multiplexés dans un TS MPEG-2 codé RS. Le code RS est ici inclus afin de maintenir une qualité des données vidéo multiplexées supérieure à celle des signaux DAB existants.

Pour chacun des services vidéo, audio et de données fournis par le multiplexeur vidéo de la Figure 2, la présente norme spécifie les caractéristiques et les exigences nécessaires pour mettre en œuvre un récepteur prenant en charge ces services.



IEC 302/09

Figure 2 – Architecture conceptuelle du multiplexeur vidéo

4.3 Exigences de fonctionnement

Les informations techniques concernant les mises en œuvre de récepteurs sont fournies par les descriptions et les exigences relatives aux éléments nécessaires pour la mise en œuvre de récepteurs T-DMB.

Diverses situations de fonctionnement sont définies, telles que des situations de commutation de service au sein d'un ensemble et entre des ensembles.

4.4 Résumé du service audio

Dans la présente norme, le service audio concerne la mise en œuvre d'un récepteur compatible avec l'audio DAB, à savoir le MUSICAM. En ce qui concerne le service audio, on peut se référer à la CEI 62104 sans autres spécifications. La CEI 62104 classe les fonctions du système, les exigences en matière de performances, les interfaces, les spécifications de performances minimales ainsi que leurs méthodes de mesure et indique les exigences d'un décodeur audio, d'une sélection automatique de mode, d'une sélection de services, du fonctionnement d'un récepteur sur une reconfiguration de multiplexage, d'une commutation automatique vers un autre ensemble, etc. Elle contient des spécifications pour chacune des interfaces, qui sont divisées en entrées RF, interfaces audio analogiques et numériques et interfaces audio codées. En ce qui concerne les spécifications de performances minimales et les méthodes de mesure, elle spécifie le taux d'erreur sur les bits (BER), la sélectivité, la puissance minimale d'entrée, la sensibilité, ainsi que leurs méthodes de mesure.

Les caractéristiques et les exigences obligatoires pour le T-DMB et les services audio sont décrites dans les Paragraphes 5.1 et 5.2.

4.5 Résumé du service vidéo

Dans la présente norme, le service vidéo est défini comme dans les normes T-DMB, à savoir, ETSI TS 102 427 et ETSI TS 102 428 et il est associé à la mise en œuvre d'un récepteur compatible avec un service composé de données vidéo (H.264), audio (BSAC ou HE-ACC V2) et multimédia (BIFS, images) en mode flux.

L'Article 5 indique les exigences qui s'ajoutent à celles qui sont déjà spécifiées dans l'ETSI TS 102 427 et dans l'ETSI TS 102 428. L'Article 6 explique les informations de temps relatives à la synchronisation AV. Les Articles 7, 8 et 9 définissent respectivement les exigences relatives au décodeurs vidéo, au décodeurs audio et au BIFS.

4.6 Résumé du service de données

Le service de données concerne la mise en œuvre d'un récepteur compatible avec les services de données T-DMB, incluant le diaporama de MOT et le service de diffusion par site Web utilisant les protocoles MOT, de canal de données transparent et de tunnélisation de datagramme IP. Le service de données ne fait pas partie du domaine d'application du présent document.

5 Exigences relatives aux mises en œuvre de récepteurs

5.1 Sélection du service T-DMB et exigences de base

Le canal de service principal et le canal d'information rapide (FIC) délivrent respectivement des composants de service et des MCI. Un service est constitué d'un ou plusieurs composants de service et des services multiples peuvent être délivrés dans un ensemble.

Les utilisateurs de récepteurs T-DMB ont accès à un composant de service en sélectionnant un service. Un composant primaire est un composant de service obligatoire dans un service, tandis que les autres composants de service restants sont des composants secondaires. Il convient de distinguer ces deux composants.

Un récepteur T-DMB doit satisfaire aux exigences de base suivantes:

- un récepteur T-DMB doit traiter la MCI d'une manière appropriée à l'accès au service désiré;
- un récepteur T-DMB doit se conformer aux termes de l'ETSI TR 101 496-2 en ce qui concerne la reconfiguration de multiplex;
- un récepteur T-DMB doit comporter la fonction de commutation automatique vers d'autres ensembles pour traiter le « suivi de service » des services T-DMB. Le « suivi de service » est défini dans l'ETSI TR 101 496-2;
- le son doit être coupé lorsqu'il est impossible de traiter un composant de service embrouillé.

5.2 Exigences relatives au service audio

Les exigences relatives au service audio sont les mêmes que celles qui sont spécifiées dans la CEI 62104. Le présent document n'indique aucune exigence supplémentaire concernant les services audio et le reste du présent article n'est qu'un résumé des exigences de la CEI 62104.

Le décodeur audio pour le service audio T-DMB doit être conforme au sous-ensemble comme défini dans l'ETSI EN 300 401 et l'ISO/CEI 11172-3. Comme défini dans l'ETSI EN 300 401, il est recommandé qu'un décodeur audio prenne en charge la dissimulation d'erreurs en se basant sur le contrôle de redondance cyclique de facteur d'échelle (ScF-CRC). Si, pour une raison quelconque, aucun flux audio n'est décodé, un récepteur T-DMB doit couper le son. Le décodeur audio doit être capable de décoder des flux audio T-DMB correspondant à des

fréquences d'échantillonnage à la fois de 24 kHz et de 48 kHz. Le décodeur audio doit être compatible avec l'ISO/CEI 11172-3 et avec l'ISO/CEI 13818-3, et le traitement des flux à 256 kb/s est facultatif.

5.3 Exigences relatives au service vidéo

5.3.1 Généralités

Les normes T-DMB, à savoir l'ETSI TS 102 427 et l'ETSI TS 102 428, ont été écrites en se basant sur les exigences décrites ci-dessous. Ces exigences sont déterminées en supposant un récepteur idéal prenant en charge un service vidéo et, pour le bon fonctionnement des récepteurs T-DMB, elles doivent être satisfaites par les émetteurs lorsque des flux sont transmis. Il convient de concevoir un récepteur T-DMB en supposant que les flux transmis satisfont à ces exigences.

5.3.2 Objets vidéo

Puisqu'un composant de service codé par un algorithme de compression H.264 est doté d'une résolution spatiale maximale de 101 376 pixels et d'une résolution temporelle maximale de 30 t/s (trames par seconde), il faut qu'un récepteur soit capable de le traiter jusqu'à la résolution maximale. Le nombre maximum de pixels calculé est de 352×288 , en se basant sur le format habituel 352×288 . Un récepteur doit prendre en charge les autres formats définis dans l'ETSI TS 102 428, dont le nombre de pixels est inférieur ou égal à celui du format 352×288 .

5.3.3 Objets audio

Puisqu'un composant de service codé par un algorithme de compression MPEG-4 BSAC ou HE-AAC V2 est doté d'un débit d'échantillonnage maximum de 48 kHz, il convient qu'un récepteur soit capable de le traiter jusqu'au débit d'échantillonnage maximum.

5.3.4 Objets de données auxiliaires

Bien qu'il faille qu'un composant de service codé par la description de scène et les spécifications de données graphiques MPEG-4 BIFS, JPEG, JPEG-2000 ou PNG soit fourni d'une manière autorisant un accès aléatoire par unités de 0,5 s, son traitement est facultatif et ainsi, à l'exception de ceux qui sont supposés le prendre en charge, les récepteurs sont autorisés à ne pas le traiter.

5.3.5 Retards entre objets

Puisqu'un émetteur conforme assure que le retard entre une AU d'objet vidéo avec CTS et l'AU d'objet audio correspondant est compris entre -20 ms et +40 ms lorsque le temps d'objet audio est mesuré par rapport à celui de l'objet vidéo correspondant, il faut qu'un récepteur soit capable de présenter un objet audio, soit jusqu'à 20 ms plus tôt, soit jusqu'à 40 ms plus tard que l'objet vidéo correspondant. S'il convient de synchroniser des données auxiliaires avec l'AU, puisqu'un émetteur conforme assure que le retard entre les données auxiliaires et l'objet vidéo correspondant est compris entre -300 ms et +300 ms lorsqu'un temps de données auxiliaires est mesuré par rapport à l'objet vidéo correspondant, il faut qu'un récepteur soit capable de présenter des données auxiliaires, soit jusqu'à 300 ms plus tôt, soit jusqu'à 300 ms plus tard que l'objet vidéo correspondant.

5.4 Temps de commutation de canal au récepteur et temps d'accès initial (retard)

5.4.1 Retard

Dans le cas de commutation de canal ou d'accès initial après mise sous tension du récepteur, le temps total nécessaire entre la réception du signal et l'apparition de la première image sur l'écran est constitué

- du temps d'acquisition du canal physique dans un syntoniseur et du temps de décodage dans un module de réception OFDM;
- du temps de traitement des données de la section TS;
- du temps consommé par le décodage d'une trame vidéo et audio et par la présentation de l'image initiale sur l'écran.

Le temps nécessaire dans un cas idéal doit être estimé en se basant sur la fait que la période de mise à jour des sections TS (PAT et PMT) est au maximum de 500 ms et l'intervalle des trames d'IDR d'un objet vidéo est au maximum de 2 s (se référer à l'ETSI TS 102 428).

5.4.2 Temps d'accès initial (retard)

La définition du temps d'accès initial (retard) d'un récepteur est l'intervalle entre l'instant où un récepteur essaye de recevoir un signal dont l'état de réception est correct (voir 10.3) et l'instant où la première image est affichée. Il est recommandé que le temps d'accès initial d'un récepteur ne soit pas plus long que 5 s. Ni le temps d'amorçage d'un système d'exploitation, ni le temps de chargement d'un programme d'application n'est compté. Si l'on suppose que la PAT, la PMT et l'IDR sont traités en séquence, ce qui constitue le pire cas, le temps d'accès initial (retard) d'un récepteur est constitué de ce qui suit. L'extraction des données du TS au niveau d'un syntoniseur et d'un module de réception OFDM prend approximativement 2 s. Pour trouver la section de PAT à partir des données du flux TS en tampon, il faut au maximum 500 ms. Pour trouver la section de PMT, il faut 500 ms de plus au maximum. Pour trouver la première AU vidéo contenant une trame d'IDR, il faut au maximum 2 s.

5.4.3 Temps de commutation de canal

La définition du temps de commutation de canal d'un récepteur est l'intervalle entre l'instant où un récepteur essaye de commuter des canaux et l'instant où la première image est affichée. Il est recommandé que le temps de commutation de canal d'un récepteur ne soit pas supérieur à 5 s dans le cas de commutation vers un service vidéo dans un autre ensemble et qu'il ne soit pas supérieur à 3 s dans le cas de commutation vers un service vidéo au sein du même ensemble.

5.5 Synchronisation audio et vidéo

Le fondement de la synchronisation d'un objet vidéo et d'un objet audio dans un service vidéo est constitué du CTS attaché à chaque objet.

5.6 Exigences fonctionnelles relatives aux interfaces de données auxiliaires

Les exigences fonctionnelles relatives aux interfaces de données auxiliaires sont les suivantes.

- Si un récepteur prend en charge des services interactifs facultatifs, il convient qu'il soit capable de traiter des objets de données auxiliaires lorsqu'un utilisateur choisit un objet de données auxiliaires affiché sur l'écran. Les dispositifs qui sont utilisés pour les entrées de l'utilisateur peuvent être un ou plusieurs dispositifs parmi un écran tactile, un pavé numérique et des touches de direction.
- Le flux de transport pour le service de données interactif peut être transmis avec au maximum 3 données BIFS et données d'OD divisées au maximum en 2 ES, et il convient que le récepteur T-DMB pour le service de données interactif soit capable de traiter ces données.
- Puisque la résolution des données auxiliaires pour les services interactifs ne peut pas dépasser celle d'un objet vidéo, les données auxiliaires sont restituées dans le cadre de la résolution d'un objet vidéo décodé.
- Il convient d'allouer le descripteur d'ES des données supplémentaires d'OD et BIFS après le descripteur d'ES des données d'OD et BIFS.

- Il convient que les données d'OD et les données BIFS n'incluent pas le contenu du service auxiliaire.
- Il est recommandé que la résolution et le nombre de JPEG ou PNG en tant que données auxiliaires pour un service interactif ne dépassent pas les spécifications suivantes, de façon que tout récepteur T-DMB conforme à ces spécifications fonctionne convenablement:
 - résolution des données auxiliaires pour la composition d'une scène: 352 x 288 maximum;
 - nombre de données auxiliaires pour la composition d'une scène: 4 maximum.

6 Synchronisation des objets dans un service vidéo T-DMB

Cet article décrit la synchronisation de données vidéo et d'objets audio dans un système de service vidéo T-DMB.

Un système de service vidéo T-DMB est constitué de deux couches. Pour le transport, il utilise la couche du TS MPEG-2 spécifiée dans l'ISO/CEI 13818-1:2000 et, pour la synchronisation des objets vidéo et audio, il utilise la couche de synchronisation du système MPEG-4 spécifiée dans l'ISO/CEI 14496-1:2001.

La fonction du système MPEG-2 (ISO/CEI 13818-1:2000) est de synchroniser l'horloge de référence (27 MHz) du côté décodeur avec celle du côté codeur. Un décodeur système compense l'horloge système (STC) en utilisant des valeurs de PCR délivrées dans les entêtes de paquets du TS. Puisque le débit de transmission est fixe dans le cas du T-DMB, les valeurs de PCR délivrées dans les entêtes de paquets du TS MPEG-2 indiquent les valeurs qu'il convient que la STC représente. En d'autres termes, il convient que le moment où l'entête de paquet du TS MPEG-2 incluant une PCR entre dans le décodeur soit la valeur représentée à ce moment par la STC. La période de l'entrée de la PCR ne doit pas être supérieure à 0,1 s.

L'ISO/CEI 13818-1:2000 indique sur les Figures 2 à 5 que le flux après filtrage PID entre dans le décodeur par TB, MB et DB. Le moment où les données passent de MB à DB n'est pas défini et le débit de MB à DB est défini comme un « débit binaire instantané » qui est défini en MPEG-4. Le moment où une OCR est récupérée est le moment où le dernier bit de l'OCR entre dans le système MPEG-4 (ISO/CEI 14496-1:2001) avec le débit binaire courant et où il est immédiatement décodé. Il convient que la valeur du PTS à ce moment coïncide avec la STC utilisée en tant qu'horloge de référence dans le système MPEG-2. (Selon 2.11.3.6 de l'ISO/CEI 13818-1:2000, il est spécifié que si un entête de paquet de la SL inclut le champ OCR, il convient de délivrer un PTS dans l'entête de paquet de PES correspondant.)

Il faut que la valeur du PTS contenue dans l'entête de paquet de PES soit toujours supérieure à la valeur de la STC. C'est-à-dire que, comparée à la valeur de la PCR dans l'entête de paquet de TS, il faut qu'une valeur de PTS supérieure à la valeur de la PCR soit délivrée.

La différence entre les deux valeurs de PTS adjacentes doit être un multiple entier de la différence des valeurs d'OCR correspondantes. Un PTS contient une valeur de compteur de 90 kHz délivrée par la STC à 27 MHz, et, si la fréquence de l'OTB est de 90 kHz, il faut que la différence des deux valeurs d'OCR adjacentes soit la même que celle des valeurs de PTS correspondantes. Si l'OCR MPEG-4 utilise la fréquence de 45 kHz, la différence de PTS est le double de la différence d'OCR.

Le décodeur du système MPEG-4 peut récupérer l'horloge de référence du codeur du système MPEG-4 en utilisant les valeurs de PTS contenues dans l'entête de paquet PES après avoir récupéré l'horloge de référence du TS MPEG-2. Lorsque l'horloge de référence, c'est-à-dire l'horloge objet (OTC), est récupérée du côté réception, le temps de présentation de chaque objet (objet audio/vidéo) peut être déterminé en utilisant la valeur d'OTC à laquelle se réfère chaque objet et la valeur de CTS de l'objet. Les objets (objets audio, objets vidéo et objets de données) peuvent se référer à des OTC avec des bases de temps différentes.

7 Vidéo

7.1 Généralités

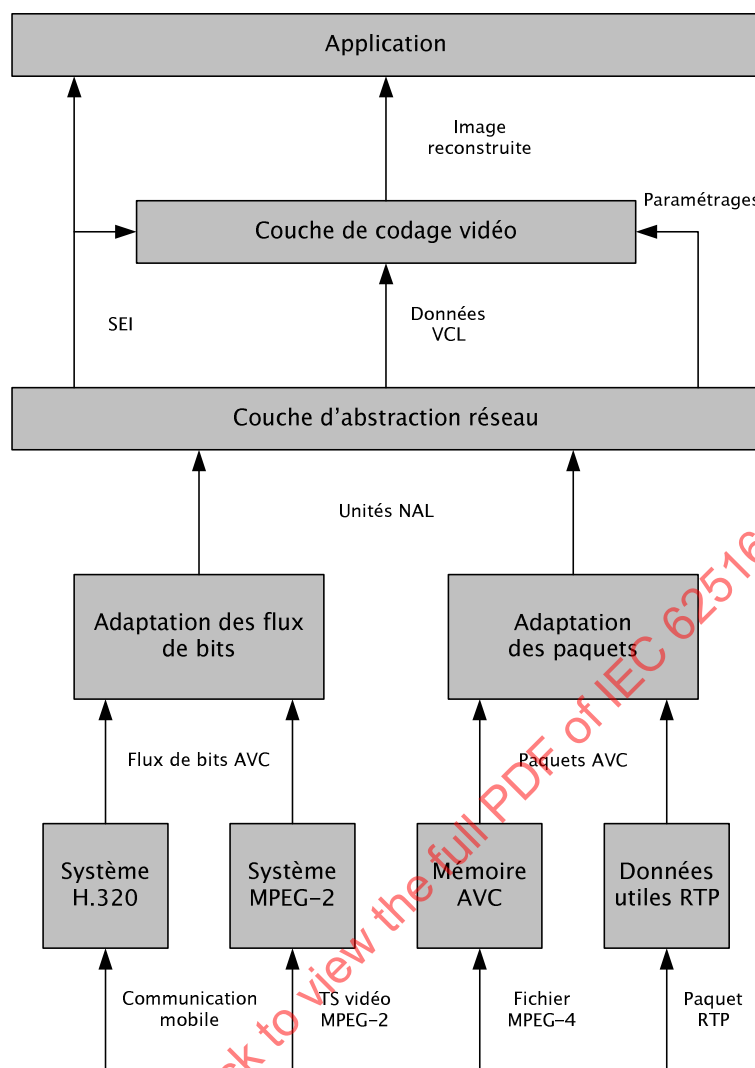
Le T-DMB utilise l'AVC MPEG-4 (codage vidéo évolué, Recommandation UIT-R 264 | ISO/CEI 14496-10 AVC) pour compresser les objets vidéo.

7.2 Architecture à deux couches

L'une des principales caractéristiques de la norme d'AVC est qu'elle comporte deux couches, à savoir, une couche de codage vidéo (VCL) et une couche d'abstraction de réseau (NAL), comme représenté sur la Figure 3. Le déploiement d'une diversité de réseaux de communications numériques combiné avec l'accroissement des services de contenu multimédia a créé plusieurs nouveaux domaines d'application. Ainsi, les normes multimédia récemment élaborées ou en cours d'élaboration résolvent le problème de l'adaptation du réseau en adoptant une architecture à deux couches. L'ensemble du système est divisé en deux couches: une couche responsable du traitement du signal associé à la compression vidéo et l'autre couche responsable de la transformation des données compressées en une autre forme appropriée pour la transmission sur le réseau. La norme de l'AVC est une norme qui représente clairement l'approche dans laquelle la distribution des fonctions et des rôles des couches est clairement défini.

La NAL_Unit de la Figure 3 est constituée des données partitionnées, d'un ensemble de paramètres et d'informations supplémentaires appelées informations d'amélioration supplémentaires (SEI). Les données partitionnées et l'ensemble de paramètres sont utilisés pour le décodage vidéo dans la VCL. En général, les SEI sont consommées dans la couche application utilisant la vidéo décodée, mais parfois une petite partie de celles-ci est délivrée à la VCL pour être utilisée dans le processus de décodage.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009



IEC 303/09

Figure 3 – Structure d'un décodeur AVC

7.3 Caractéristiques de l'AVC appliquées au T-DMB

Les caractéristiques de l'AVC qui sont appliquées au T-DMB sont les suivantes. Le format de chrominance d'entrée ne prend en charge qu'un seul format, à savoir 4:2:0 YCbCr. Les types d'image I et P sont définis, tandis que B n'est pas utilisé. Pour améliorer la qualité de la vidéo reconstruite, il est admis d'utiliser le filtre de déblocage pour reconstruire les trames, comme défini dans le processus de décodage de la norme de l'AVC. Pour le codage entropique, un codage variable selon la longueur et s'adaptant au contexte (CALVC) est utilisé. Le T-DMB a adopté le profil de référence de l'AVC au niveau 1.3. Les limitations supplémentaires suivantes sont définies pour rendre moins complexe le matériel de diffusion et pour alléger la charge du récepteur:

- les caractéristiques de l'ASO (ordre arbitraire de la partition), du FMO (ordonnancement flexible des macroblocs), des RS (partitions redondantes) et de la DP (subdivision des données) dans le profil de référence ne sont pas admises;
- MaxDPB (tampon d'image décodée maximum) = 445,5 kb (correspondant à 3 trames CIF);
- plage de recherche de vecteur de mouvement vertical: -64 à 63,75;
- résolutions prises en charge: QCIF, QVGA, CIF, et WDF (384 x 224);
- vitesse de trame: maximum 30 t/s (trames par seconde).

8 Audio

8.1 Généralités

Pour compresser les objets audio, le T-DMB utilise le BSAC MPEG-4 (codage arithmétique par partitionnement des bits, ISO/CEI 14496-3 BSAC) ou HE-AAC V2.

8.2 Résumé du BSAC et de HE-AAC V2

Le BSAC constitue une partie des outils de codage GA MPEG-4 (audio générale) basés sur l'approche de codage perceptuel, tel qu'il est utilisé dans l'aménagement de codage audio avancé (AAC) MPEG2/4 et un codec de compression de haute qualité procurant un codage d'une grande efficacité et une échelonnabilité à grains fins jusqu'à 1 kb/s/ch en adoptant un aménagement de mise en paquets des bits tenant compte de l'importance des données à mettre en paquets et du concept de couches où une subdivision des bits est appliquée.

Le HE-AAC V2, appelé également AACPlus, est le profil de combinaison de deux technologies audio comprenant l'AAC et la reproduction de la bande spectrale (SBR). L'outil de SBR du profil HE-AAC V2 améliore les performances des codecs audio à faible débit binaire en augmentant la bande passante audio, en conséquence, le profil du HE-AAC V2 procure une qualité audio significativement meilleure que l'AAC aux faibles débits binaires (à moins de 48 kb/s).

Le processus de décodage de base est représenté sur la Figure 4. Le BSAC par exemple partage la plupart des blocs fonctionnels avec l'aménagement AAC-LC MPEG-4 (codage audio évolué de faible complexité); par contre il utilise une méthode de codage arithmétique pour le codage sans bruit.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62516-1:2009