IEC 62141

Edition 1.0 2005-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Helical-scan digital video cassette recording format using 12,65 mm magnetic tape and incorporating MPEG-4 compression – Type D-16 format

Format d'enregistrement à balayage hélicoïdal pour cassette vidéo numérique utilisant une bande magnétique de 12,65 mm avec système de compression MPEG-4 – Format D-16

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2005 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 Varembé
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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

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

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 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.

Liens utiles:

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

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

IEC 62141

Edition 1.0 2005-10

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Helical-scan digital video cassette recording format using 12,65 mm magnetic tape and incorporating MPEG-4 compression – Type D-16 format

Format d'enregistrement à balayage hélicoïdal pour cassette vidéo numérique utilisant une bande magnétique de 12,65 mm avec système de compression MPEG-4 – Format D-16

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XD

ICS 33.160.40

ISBN 978-2-83220-316-3

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

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 6

1 Scope 8
2 Normative references 8
3 Terms, definitions and acronyms 9
3.1 Terms and definitions 9
3.2 Acronyms 10
4 Environment and test conditions 10
4.1 Calibration tape 11
4.2 Record locations and dimensions 11
5 Tape and cassette physical specifications 11
5.1 Magnetic tape specifications 11
5.2 Cassette specifications 11
6 Tape record physical parameters 32
6.1 Input reference signal 32
6.2 Tape speed 32
6.3 Helical record physical parameters 32
6.4 Longitudinal record physical parameters 33
7 Longitudinal track signal and magnetic parameters 37
7.1 Longitudinal track record parameters 37
7.2 Control track record parameters 37
7.3 Time and control code track record parameters 38
8 Source picture and audio processing 39
8.1 Introduction 39
8.2 Input formats 42
8.3 Input data segmentation and shuffling 44
8.4 Picture data encoding 58
8.5 Data packing 61
8.6 Audio input format and data packing 75
9 Helical track signal parameters and magnetization 78
9.1 Introduction 78
9.2 Video data outer correction and shuffling 78
9.3 Audio data outer correction and shuffling 80
9.4 Helical track data parameters 84
9.5 Channel coding 95
9.6 Magnetization 95

Annex A (normative) Digital interfaces 96
Annex B (informative) Tape transport and scanner 98
Annex C (informative) Compatibility with the other digital formats using Type-L derivative cassettes 101

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 1 – Top- and side-view dimensions (S-cassette) 14
Figure 2 – Bottom-view dimensions (S-cassette) 15
Figure 3 – Datum areas, supporting areas, tape guides and associated dimensions (S-cassette) 17
Figure 4 – Reel location in the unlocked position (S-cassette) 17
Figure 5 – Protecting lid dimensions (S-cassette) 18
Figure 6 – Reel dimensions (S-cassette) 19
Figure 7 – Reel height in the unlocked position (S-cassette) 19
Figure 8 – Unlocking lever insertion area (S-cassette) 20
Figure 9 – Lid unlocking force (S-cassette) 21
Figure 10 – Lid opening force (S-cassette) 21
Figure 11 – Reel spring force (S-cassette) 21
Figure 12 – Safety plug strength (S-cassette) 22
Figure 13 – Extraction force (F1, F2) and friction torque (S-cassette) 22
Figure 14 – Top and side views (L-cassette) 23
Figure 15 – Bottom view (L-cassette) 24
Figure 16 – Datum areas, supporting areas and tape guides (L-cassette) 26
Figure 17 – Reel location in unlocked position (L-cassette) 26
Figure 18 – Protecting lid (L-cassette) 27
Figure 19 – Reel dimensions (L-cassette) 28
Figure 20 – Reel height in unlocked operation (L-cassette) 28
Figure 21 – Unlocking lever insertion area (L-cassette) 29
Figure 22 – Lid unlocking force (L-cassette) 30
Figure 23 – Lid opening force (L-cassette) 30
Figure 24 – Reel spring force (L-cassette) 30
Figure 25 – Safety plug strength (L-cassette) 31
Figure 26 – Extraction force (F1, F2) and friction torque (L-cassette) 31
Figure 27 – Locations and dimensions of recorded tracks 35
Figure 28 – Locations and dimensions of tolerance zones of helical track records 36
Figure 29 – Recorded control code waveform 38
Figure 30 – Overall recording block diagram 39
Figure 31 – Overall playback block diagram 40
Figure 32 – Type D-16 encoding, one coding channel 41
Figure 33 – Type D-16 encoding, two coding channels 41
Figure 34 – 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R shuffle blocks 44
Figure 35 – 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB shuffle blocks 45
Figure 36 – 1920 × 540/I 4:2:2 YC_BC_R shuffle blocks 46
Figure 37 – 1920 × 540/I 4:4:4 RGB shuffle blocks 47
Figure 38 – 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R frame shuffle blocks 47
Figure 39 – 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R shuffle sets 48
Figure 40 – 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB shuffle sets 49
Figure 41 – 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R shuffle sets 50
Figure 42 – 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB shuffle sets 51

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 43 – 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R shuffle sets 52
Figure 44 – 1920 × 1080 4:2:2 YC_BC_R macro block unit number allocation 54
Figure 45 – 1920 × 1080 4:4:4 RGB macro block unit number allocation 55
Figure 46 – 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R macro block unit number allocation 55
Figure 47 – 1920 × 1080 ancillary data bursts 56
Figure 48 – 1280 × 720 ancillary data bursts 56
Figure 49 – Ancillary data headers 57
Figure 50 – Macro block encoding 59
Figure 51 – Basic block format 61
Figure 52 – Macro block identifier byte descriptions 62
Figure 53 – Auxiliary data time code 65
Figure 54 – 4:2:2 YC_BC_R differential DC block order 68
Figure 55 – 4:4:4 RGB differential DC block order 68
Figure 56 – 4:2:2 DCT code interleave 69
Figure 57 – 4:2:2 YC_BC_R DCT macro block interleaving example 70
Figure 58 – 4:4:4 DCT code interleave 70
Figure 59 – 4:4:4 RGB DCT macro block interleaving example 71
Figure 60 – 4:2:2 YC_BC_R DPCM code word interleave order 71
Figure 61 – 4:2:2 YC_BC_R DPCM macro block interleaving example 72
Figure 62 – 4:4:4 RGB DPCM code word interleave order 72
Figure 63 – 4:4:4 RGB DPCM macro block interleaving example 73
Figure 64 – 1920 × 1080 packing example 74
Figure 65 – 1280 × 720 packing example 74
Figure 66 – Start and end sample number of data recording mode 76
Figure 67 – Audio auxiliary data words 77
Figure 68 – Video data blocking 79
Figure 69 – Audio data blocking for each audio channel 81
Figure 70 – Audio sync block alignments on helical tracks 83
Figure 71 – General sector arrangement on helical track 84
Figure 72 – Sector and segment arrangement on helical track 86
Figure 73 – Record unit, segment, channel and track pair counts 87
Figure 74 – Video sync block format 88
Figure 75 – Audio sync block format 88
Figure 76 – Sync block identification bytes 89
Figure 77 – Sync sequence number 91
Figure A.1 – System overview 96
Figure B.1 – Possible scanner configuration (29,97 Hz, 25 Hz, 24 Hz and 23,98 Hz record unit rates) 99
Figure B.2 – Possible longitudinal head location and tape wrap (29,97 Hz, 25 Hz, 24 Hz and 23,98 Hz record unit rates) 100

Table 1 – Tape speeds for each record unit rate 32
Table 2 – Record location and dimensions 34

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 3 – Control track pulse widths 37
Table 4 – Data rates associated with source picture rates 40
Table 5 – 1920 × 1080 ancillary data line number ranges 42
Table 6 – 1920 × 1080 source picture rates 43
Table 7 – 1280 × 720 ancillary data line number ranges 43
Table 8 – 1280 × 720 source picture rates 43
Table 9 – Shuffle-set allocation 53
Table 10 – Pseudo-random SIZE and RANGE value 54
Table 11 – Ancillary line ID values 58
Table 12 – General coding constraints 59
Table 13 – Range for quantizer_scale_code 60
Table 14 – Coded sequence segment numbers 63
Table 15 – Auxiliary basic block data 64
Table 16 – Frame-rate flags 65
Table 17 – Ancillary data line numbers for 1920 × 1080 sources 66
Table 18 – Macro block header syntax 67
Table 19 – Packing size for each record unit rate 75
Table 20 – Sync sequence number and UL 92
Table A.1 – Audio sampling clock ratios 97
Table B.1 – Parameters for a possible scanner design 98
Table B.2 – Data rate and recorded wavelength 99

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HELICAL-SCAN DIGITAL VIDEO CASSETTE RECORDING FORMAT USING 12,65 mm MAGNETIC TAPE AND INCORPORATING MPEG-4 COMPRESSION – TYPE D-16 FORMAT

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

International Standard IEC 62141 has been prepared by IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version (2012-11) corresponds to the monolingual English version, published in 2005-10.

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

CDV	Report on voting
100/925/CDV	100/1004/RVC

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

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

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

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 62141:2005

HELICAL-SCAN DIGITAL VIDEO CASSETTE RECORDING FORMAT USING 12,65 mm MAGNETIC TAPE AND INCORPORATING MPEG-4 COMPRESSION – TYPE D-16 FORMAT

1 Scope

This International Standard specifies the track content, format, and recording method of the data blocks containing compressed video, AES3 audio data, and associated data which form the helical records on 12,65 mm tape in cassettes. This standard supports recording of source picture formats using 1920 × 1080 pixels with the 4:4:4 and 4:2:2 sampling structure specified in SMPTE 274M at the frame rate of 23,98 Hz, 24 Hz, 25 Hz and 29,97 Hz, and using 1280 × 720 pixels with the 4:2:2 sampling structure specified in SMPTE 296M at the frame rates of 50 Hz and 59,94 Hz (see note). This standard also supports recording of 12 channels of AES3 audio data and 3 lines of uncompressed blanking interval data. This standard includes packetizing and shuffling operations supporting picture compression using the DCT and DPCM encoding methods defined by ISO/IEC 14496-2 (MPEG-4 simple studio profile).

NOTE Early implementations of this standard might not comply to the frame rate of 50 Hz as specified in SMPTE 296M.

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 61213:1993, *Analogue audio recording on video tape – Polarity of magnetization*

IEC 61237-1:1994, *Broadcast video tape recorders – Methods of measurement – Part 1: Mechanical measurements*

ISO/IEC 14496-2:2004, *Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 2:Visual*

ITU-R Recommendation BT.709:2002, *Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange*

SMPTE 12M:1999, *Television – Audio and Film – Time and Control Code*

SMPTE 274M:2003, *Television – 1920 1080 Scanning and Analog and Parallel Digital Interfaces for Multiple Picture Rates*

SMPTE 276M:1995, *Transmission of AES-EBU Digital Audio Signals Over Coaxial Cable*

SMPTE 292M:1998, *Bit-Serial Digital Interface for High-Definition Television Systems*

SMPTE 296 M:2001, *Television – 1280 720 Progressive Image Sample Structure – Analog and Digital Representation and Analog Interface*

SMPTE 299M:1997, *Television – 24-Bit Digital Audio Format for HDTV Bit-Serial Interface*

SMPTE 372M:2002, *Television – Dual Link 292M Interface for 1920 x 1080 Picture Raster*

SMPTE RP 188:1999, *Transmission of Time Code and Control Code in the Ancillary Data Space of a Digital Television Data Stream*

AES3-1997, *Serial transmission format for two-channel linearly represented digital audio data*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

3 Terms, definitions and acronyms

3.1 Terms and definitions

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

23,98, 29,97, 59,94:	When used as values of field or frame rates, exact values are respectively: 24/1.001, 30/1.001, 60/1.001.
alternate_scan:	A 1-bit flag, fixed to ‘1’ in this format, defined in ISO/IEC 14496-2.
Basic block:	The basic packing unit, comprising 4 block identifier (BID) bytes and 226 payload bytes containing auxiliary or compressed picture data.
BID:	Block identifier bytes in each basic block, BID0 to BID3.
bits_per_pixel:	A 4-bit integer, fixed to ‘10’ in this format, defined in ISO/IEC 14496-2.
block_mean:	A 10-bit unsigned integer, defined for DPCM encoding in ISO/IEC 14496-2.
Chroma_format:	A 1-bit value indicating YC_BC_R or RGB mode, defined in ISO/IEC 14496-2.
Chroma_intra_quantiser_matrix:	A list of 64 8-bit unsigned integers, defined in ISO/IEC 14496-2.
Coded sequence:	A group of 24 auxiliary basic blocks followed by 4080 compressed data basic blocks.
Coding channel:	The MBU encoding process, producing coded sequences.
Compression_mode:	A 1-bit flag indicating DCT or DPCM coding, defined in ISO/IEC 14496-2.
dct_precision:	A 2-bit integer, defined in ISO/IEC 14496-2.
dct_type:	A 1-bit flag, fixed to ‘1’ in this format, defined in ISO/IEC 14496-2.
dpcm_scan_order:	A 1-bit flag used in the DPCM coding, defined in ISO/IEC 14496-2.
frame_rate_code:	A 4-bit integer indicating the frame rate, defined in ISO/IEC 14496-2.
intra_dc_precision:	A 2-bit integer, fixed to ‘0’ in this format, defined in ISO/IEC 14496-2.
intra_quantizer_matrix:	A list of 64 8-bit unsigned integers, defined in ISO/IEC 14496-2.
Macro block	A 16×16 area of picture data, rearranged shuffle block. Note that this block is not equivalent to the ‘macroblock’ defined for ISO/IEC14496-2.
MBU:	Macro block unit, A group of 204 or 180 macro blocks, used for rate control and packing.
q_scale_type:	A 1-bit flag used in the Quantiser, defined in ISO/IEC 14496-2.
quantizer_scale_code:	A 5-bit unsigned integer, defined in ISO/IEC 14496-2.
Record unit:	For picture formats with 23,98 Hz, 24 Hz, 25 Hz and 29,97 Hz frame rates, equivalent to a frame, For picture format with 50 Hz and 59,94 Hz frame rate format, equivalent to a successive frame pair.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

rgb_components:	A 1-bit flag indicating 4:2:2 or 4:4:4 data, defined in ISO/IEC 14496-2.
rice_parameter:	A 4-bit integer used in DPCM coding, defined in ISO/IEC 14496-2.
Sector:	A data unit that includes a preamble, sync blocks and a postamble, comprising the minimum record block in a helical track.
Segment:	A time interval that represents a field of video for I and PsF picture formats and a frame of video for P picture formats. A Segment has half the duration of a Record Unit.
Shuffle block	A 16 × 16 area of picture data from a field or frame.
VTR:	Video Tape Recorder. A Type D-16 tape recorder in this document.

3.2 Acronyms

For the purposes of this document, the following acronyms apply.

AUX:	Auxiliary
DCT:	Discrete cosine transform
DPCM:	Differential pulse code odulation
ECC:	Error correcting code
EOB:	End of block
I:	Interlace scan format
NRZ:	Non return to zero
MUX:	Multiplex
P:	Progressive scan format
PCM:	Pulse code modulation
PsF:	Progressive scan format with segmented frame structure.
RU:	Record unit
RS:	Reed-Solomon
TC:	Time code
VLC:	Variable length coding

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

4 Environment and test conditions

Tests and measurements made on the system to check the tape track recorder requirements of this standard shall be carried out under the following conditions:

– temperature: 20 °C ± 1 °C
– relative humidity: 50 % ± 2 %
– barometric pressure: from 86 kPa to 106 kPa
– tape tension: 0,3 N ± 0,05 N
– tape conditioning: not less than 24 h

4.1 Calibration tape

Calibration tapes meeting the tolerances specified below should be made available by manufacturers of digital television tape recorders and players in accordance with this standard.

4.2 Record locations and dimensions

Geometrical location and dimensions of the recordings on the tape and their relative positions with regard to timing relations of the recorded signals shall be as specified in Figure 27 and Table 2. Tolerances shown in Table 2 should, however, be reduced by 50 % for calibration tapes.

5 Tape and cassette physical specifications

5.1 Magnetic tape specifications

5.1.1 Base

The base material shall be polyester or equivalent.

5.1.2 Tape width and width fluctuation

The tape width shall be 12,650 mm ± 0,005 mm. Tape width fluctuations shall not exceed 6 μm peak to peak. The value of tape width fluctuation shall be evaluated by measuring 10 points, each 20 mm apart, over a tape length of 200 mm.

5.1.3 Tape thickness

The tape thickness shall have a minimum value of 10,1 μm and a maximum value of 11,3 μm.

5.1.4 Offset yield strength

The offset yield strength shall be greater than 13 N.

5.1.5 Magnetic coating

The magnetic tape used shall have a coating of metal particles or equivalent, longitudinally oriented. The coating coercivity shall be in the range of 190 000 A/m to 240 000 A/m, with an applied field of 800 000 A/m (10 000 oersted) as measured by a 50 Hz or 60 Hz BH meter or vibrating sample magnetometer (VSM).

5.2 Cassette specifications

5.2.1 Cassette dimensions

Two sizes of cassettes shall be identified as follows.

S cassette:	96 × 156 × 25 mm	(as shown in Figures 1 to 13)
L cassette:	145 × 254 × 25 mm	(as shown in Figures 14 to 26)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

5.2.2 Tape length and recording time

Maximum tape length and recording time are recommended as follows.

S cassette:	293 m $^{+2}_{-0}$ m	40 min for 29,97 Hz RU rate	48 min for 25 Hz RU rate	50 min for 23,98 Hz and 24 Hz RU rates
L cassette:	893 m $^{+2}_{-0}$ m	124 min for 29,97 Hz RU rate	148 min for 25 Hz RU rate	155 min for 23,98 Hz and 24 Hz RU rates

5.2.3 Datum planes

Datum plane Z shall be determined by three datum areas A, B and C, as shown in Figures 3a and 16a. Datum plane X shall be orthogonal to datum plane Z and shall include the centres of datum holes (a) and (b). Datum plane Y shall be orthogonal to both datum plane X and datum plane Z and shall include the centre of the datum hole (a) as shown in Figures 2 and 15.

5.2.4 Tape winding

The magnetic coating side of the magnetic tape shall face outside on both the supply reel and the take-up reel as shown in Figures 4 and 17.

5.2.5 Label area and window area

The hatched areas shown in Figures 1 and 14 are for the label and window. Labels attached to the cassette shall not protrude above the outside cassette surface plane.

5.2.6 Guiding groove

For correct insertion into the VTR, four guiding grooves for S cassettes, as shown in Figures 1 and 2, and three guiding grooves for L cassettes, as shown in Figure 15, shall be provided.

5.2.7 Safety tab and safety plug for recording inhibition

For S cassettes, a safety plug at the supply reel side and a hole of a minimum depth of 10 mm from datum plane Z at the take-up reel side shall be provided as shown in Figure 2.

For L cassettes, a safety plug shall be provided at the take-up reel side as shown in Figure 15.

The safety plug shall not be deformed by 0,3 mm or more when a force of 2,0 N (204 gf) is applied to the centre of it, using a 2,5 mm diameter rod. See Figures 12 and 25.

5.2.8 Identification holes

Six identification holes (holes 1 to 6) shall be located as specified in Figures 2 and 15. For this format, holes 1, 3 and 6 shall be closed and holes 2, 4 and 5 shall be open.

5.2.9 Reels

The reels shall be automatically unlocked when the cassette is inserted into the video tape recorder and/or player unit and automatically locked when the cassette is ejected from it.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

The locations of the reels, when in the unlocked position, are shown in Figures 4 and 17. The dimensions of the reels are shown in Figures 6 and 19 and the heights of the reels are shown in Figures 7 and 20.

The reel shall be completely released when the cassette lid is opened 23,5 mm min. from datum plane Z.

5.2.9.1 Reel spring force

The reels assembled in the cassette shall be pressed by the reel spring with a specified force under the conditions specified in Figures 11 and 24. The spring force shall be 1,5 N ± 0,5 N (153 gf ± 51 gf) for S cassettes and 3,5 N ± 0,5 N (357 gf ± 51 gf) for L cassettes when pressing on a reel 2,4 mm above datum plane Z, as shown in Figures 11 and 24.

5.2.9.2 Extraction force

The force (F1, F2) required to pull the tape out of the reel shall not exceed 0,17 N (17 gf), as specified in Figures 13a and 26a.

5.2.9.3 Friction torque

The torque required to wind the tape shall be less than 15 mN m (152 gf cm) for S cassettes and less than 30 mN m (305 gf cm) for L cassettes, as specified in Figures 13b and 26b.

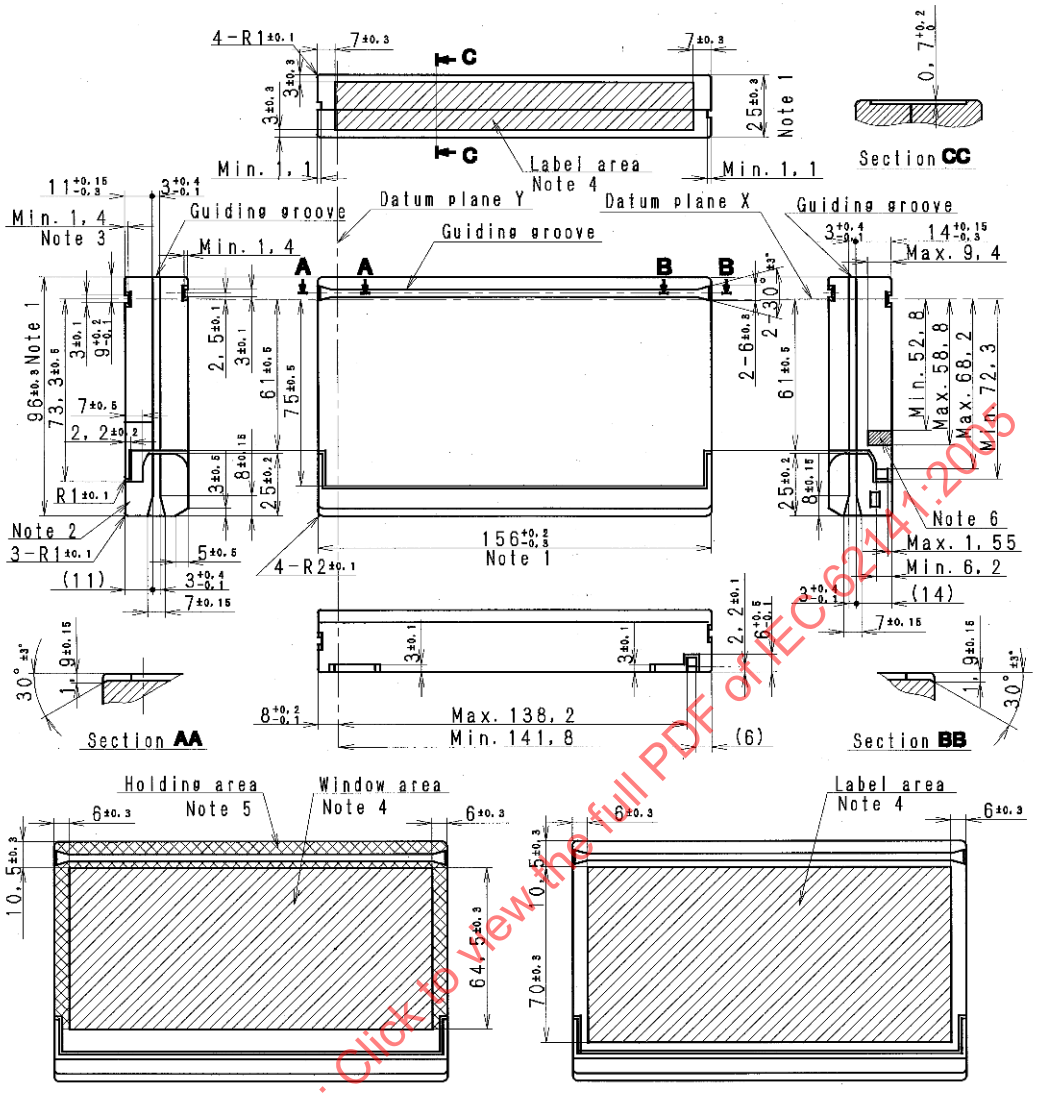
5.2.10 Protecting lid

The cassette lid shall be automatically unlocked when the cassette is inserted into the video tape recorder and/or player unit and automatically locked when the cassette is ejected from it.

The unlocking lever insertion area is specified in Figures 8 and 21. The lid shall be unlocked when the lid-lock lever is shifted in either direction A or B, as illustrated in Figures 9 and 22. The force required to unlock the lid shall be less than 1 N (101 gf) in the A direction or less than 1,5 N (152 gf) in the B direction.

The lid shall open 29,0 mm with a force of 1,5 N (152 gf) or less as specified in Figures 10 and 23.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

NOTE 1 These dimensions are inspected by using limit gauges.

NOTE 2 No part of the lid should protrude beyond the bottom plane of the cassette when the lid opens nor when it closes.

NOTE 3 These dimensions should be specified on the basis of datum plane Z.

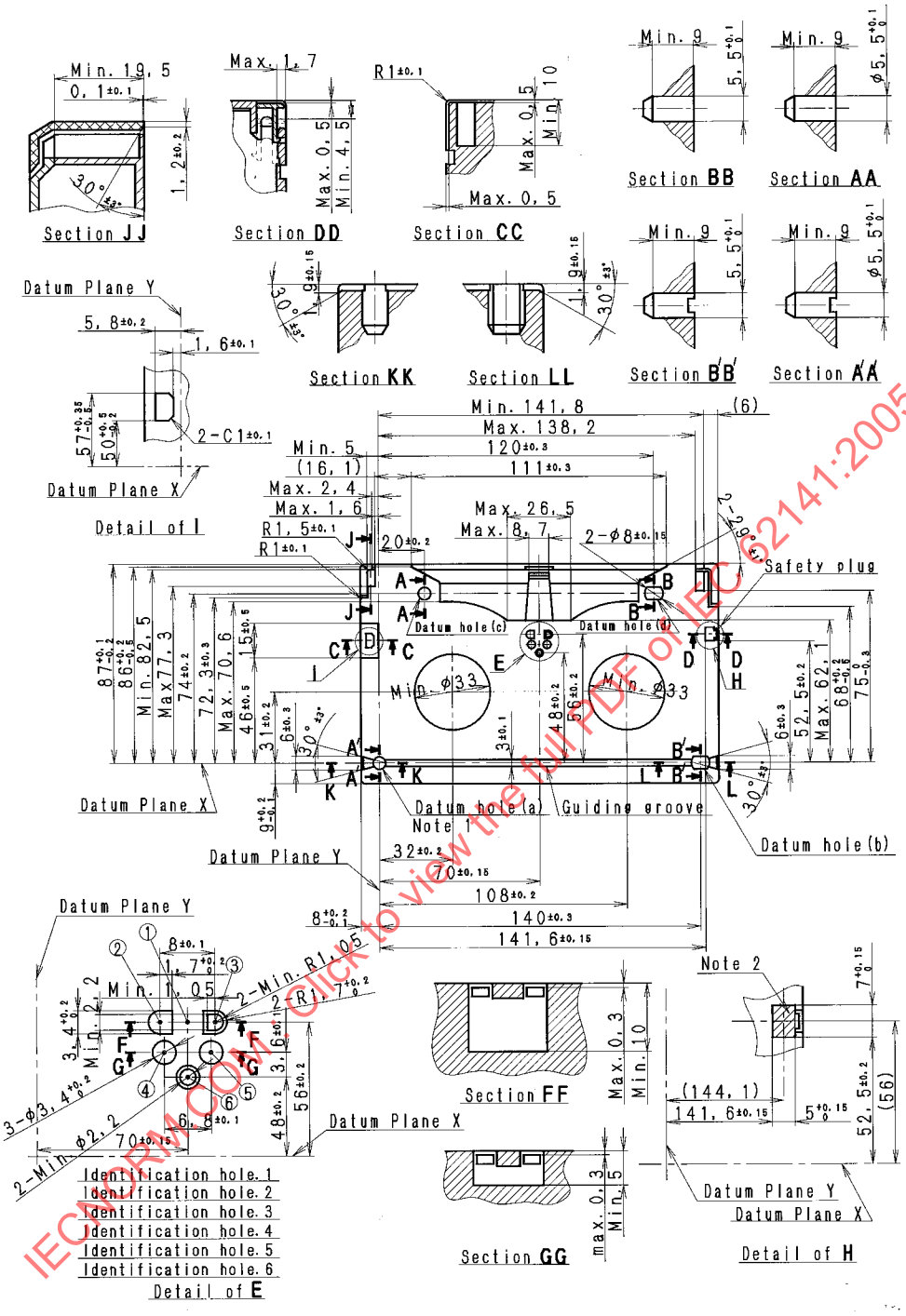
NOTE 4 Label and/or window area, shown by the hatched area, is available for the label and/or window.

NOTE 5 The cassette may be held in position by the recorder and/or player unit on the holding area shown by the cross-hatched area.

NOTE 6 The fine-hatched area shows the acceptable range of plug notch position and depth at the side.

Figure 1 – Top- and side-view dimensions (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

NOTE 1 Datum hole (a) is primary.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the VTR detection area.

NOTE 3 Datum holes (a) and (b) may be utilized for screw holes.

Figure 2 – Bottom-view dimensions (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

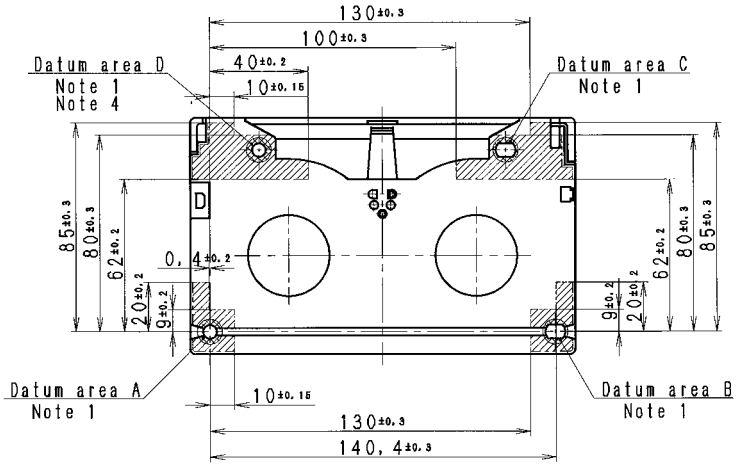


Figure 3a – Datum areas and supporting areas

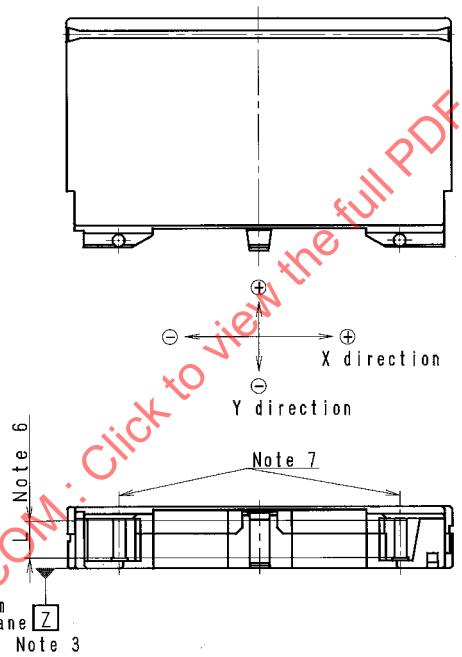


Figure 3b – Tape guides

Dimensions in millimetres

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 The cross-hatched areas 10 mm in diameter are datum areas.

NOTE 2 The four supporting areas shown by the hatched areas should be coplanar with their corresponding datum areas within 0,05 mm of each of them.

NOTE 3 Datum plane Z should be defined by the three datum areas, A, B, C.

NOTE 4 Datum area D should be coplanar, within 0,3 mm, with datum plane Z.

NOTE 5 The areas within 1 mm of the edges of a cassette should not be included in the supporting areas.

NOTE 6 Measurement L: 15 mm.

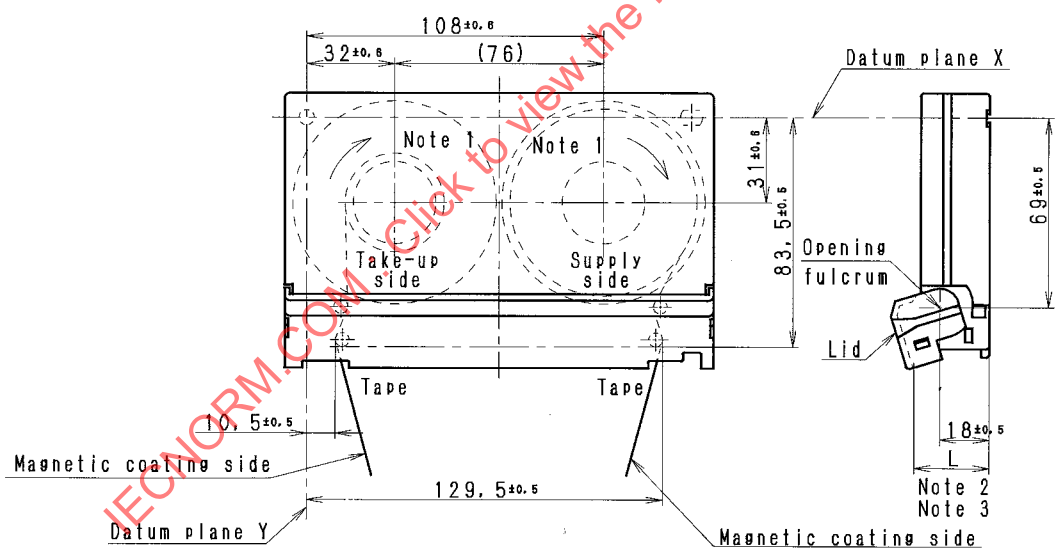
NOTE 7 The perpendicularity of tape guides is specified as follows (even if they themselves are tapered).

Direction / Tape guide	X	Y
Supply side	0 ± 0,15	0 ± 0,15
Take-up side	0 ± 0,15	0 ± 0,15

Dimensions in millimetres

Direction X: Parallel to the tape running direction.
Direction Y: Horizontally orthogonal to direction X.

Figure 3 – Datum areas, supporting areas, tape guides and associated dimensions (S-cassette)



Dimensions in millimetres

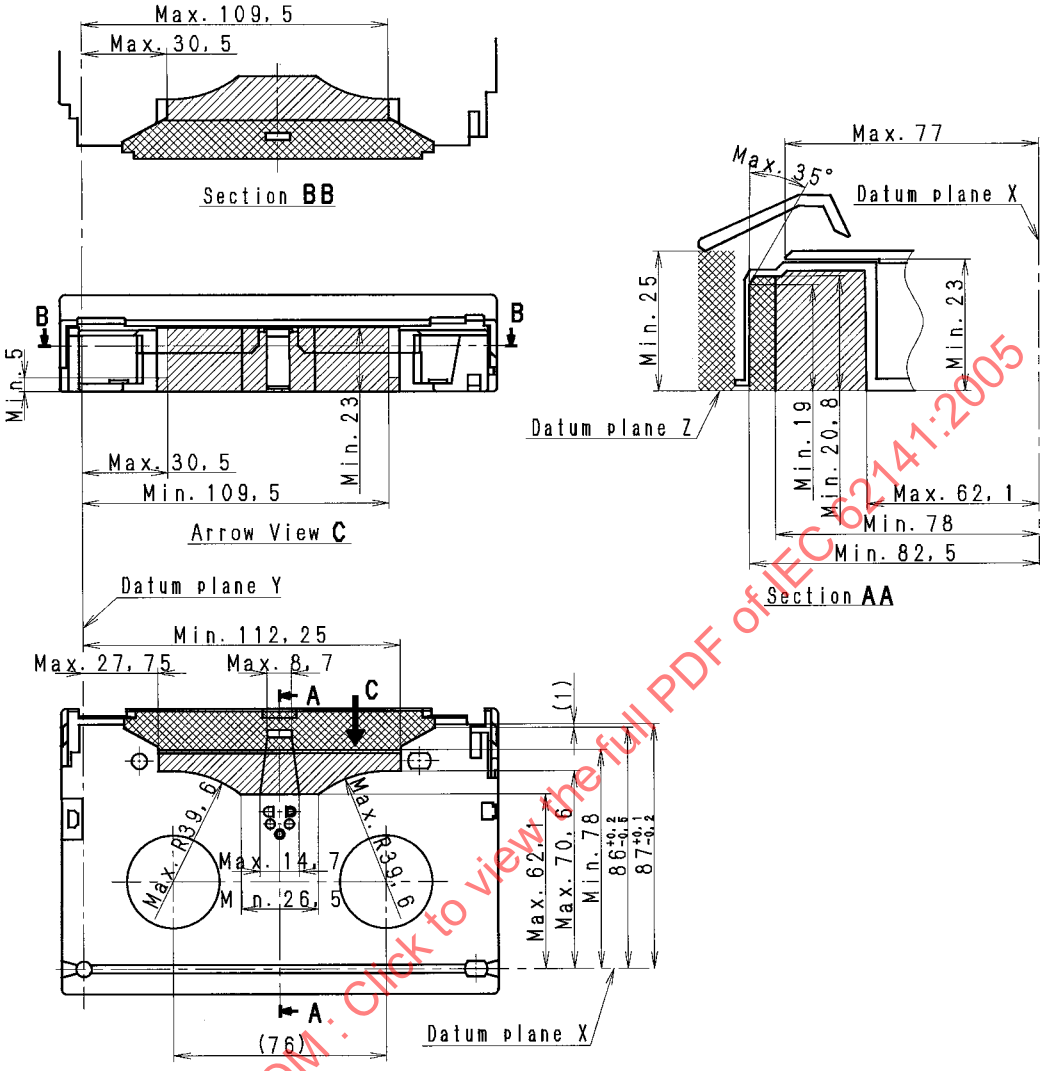
NOTE 1 The rotating direction of reels during forward operation.

NOTE 2 The lid opening height L should be 29 mm or more.

NOTE 3 The reel should be reset completely when the lid opening height L is 23,5 mm.

Figure 4 – Reel location in the unlocked position (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

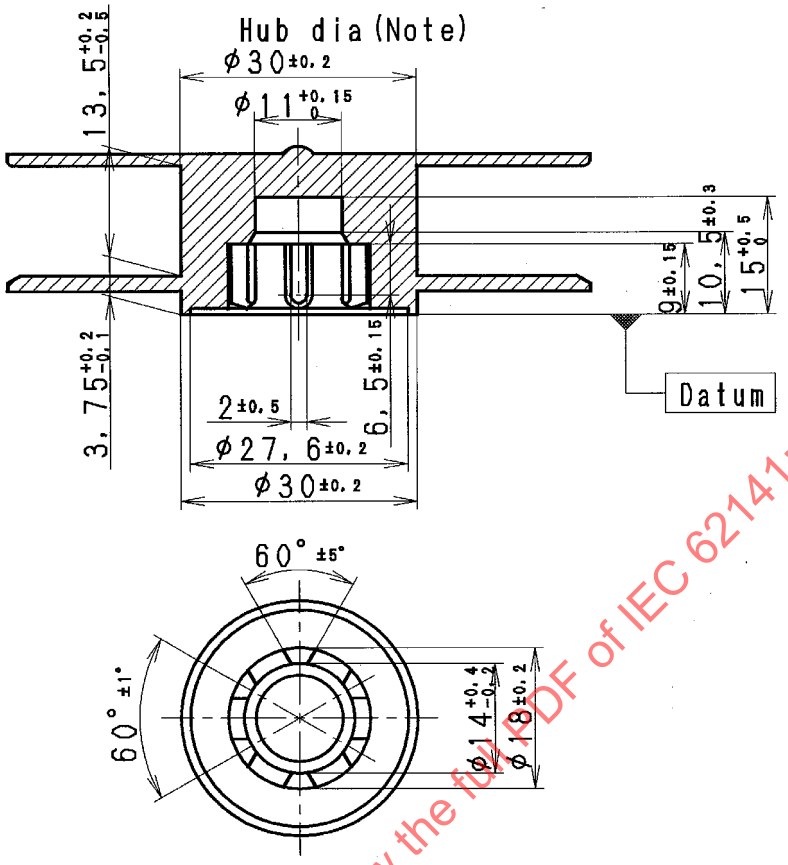
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 The hatched area is where the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit positions the video cassette when it is inserted.

NOTE 2 The hatched and cross-hatched areas are so designed that the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit unwinds and extends the magnetic tape towards the head drum after the lid opens.

NOTE 3 This condition is sometimes defined as “Minimum space for loading mechanism”.

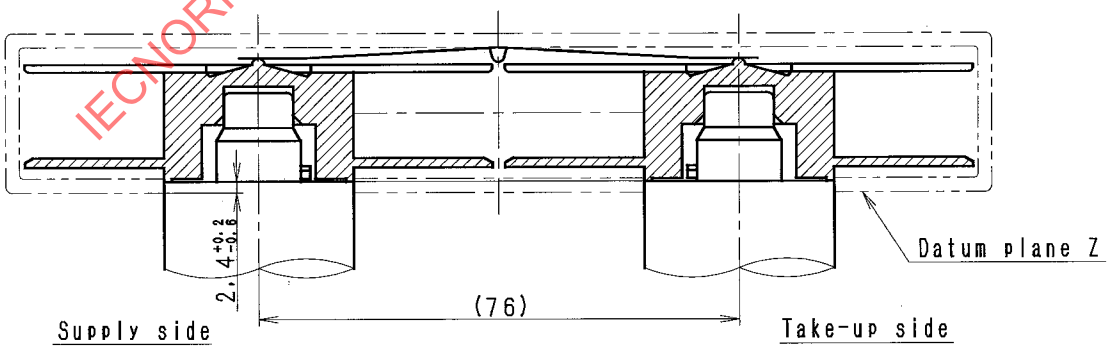
Figure 5 – Protecting lid dimensions (S-cassette)



Dimensions in millimetres

NOTE The reels with large hubs (hub diameter 53,3 ± 0,2 mm) can be used for cassettes whose recording time is less than 12 min.

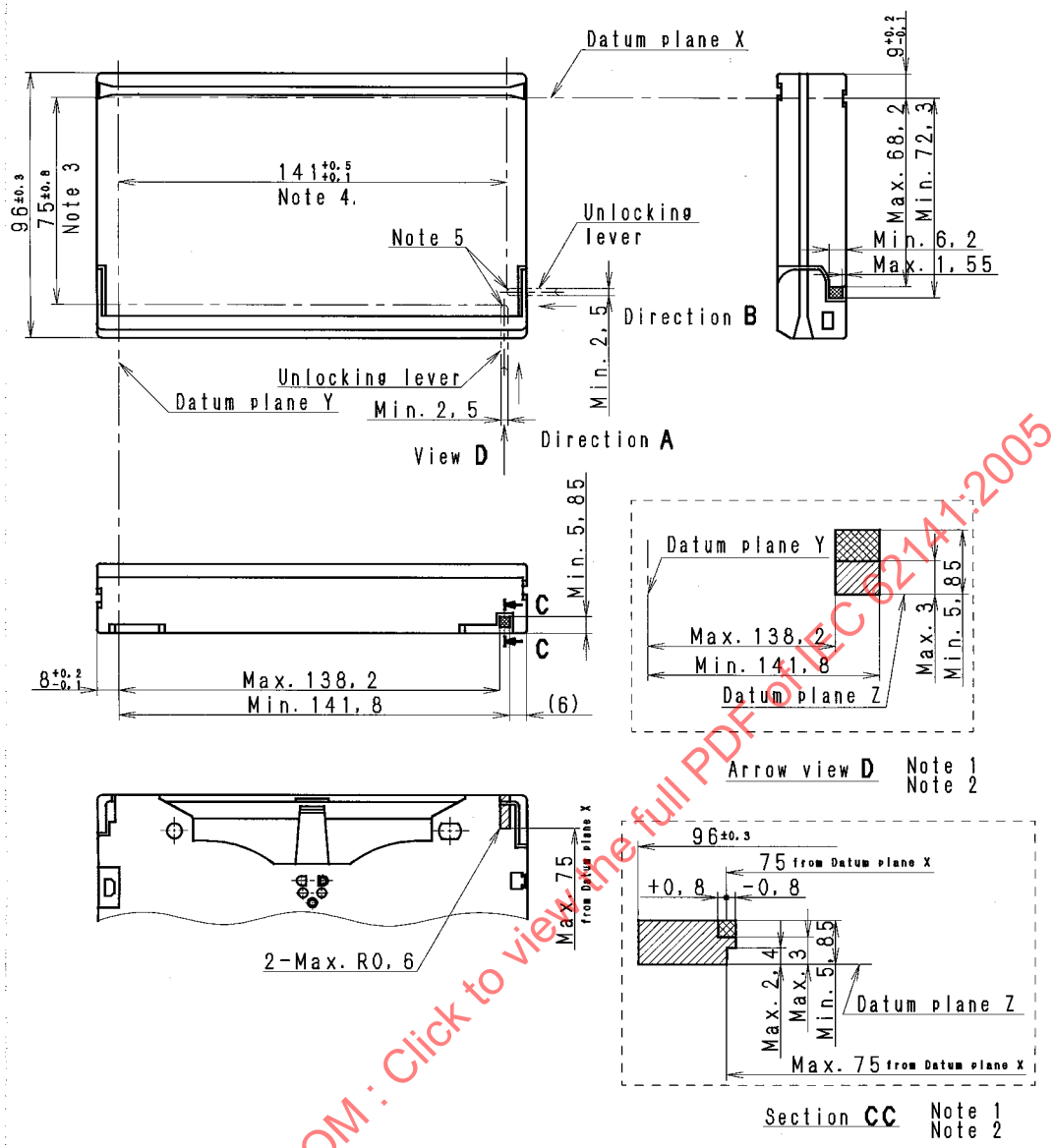
Figure 6 – Reel dimensions (S-cassette)



Dimensions in millimetres

Figure 7 – Reel height in the unlocked position (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

NOTE 1 The cross-hatched and hatched areas show the allowable total area where the unlocking lever extending from the video tape recorder and/or player unit can be inserted into a cassette.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the range of the unlocking lever insertion which permits the lid to be unlocked.

NOTE 3 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the A direction.

NOTE 4 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the B direction.

NOTE 5 The tip of the unlocking lever should be shaped into a semicircle or hemisphere whose radius is a half of the unlocking lever width.

Figure 8 – Unlocking lever insertion area (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Direction A

The force to unlock the lid shall be not greater than 1,0 N in the A direction.

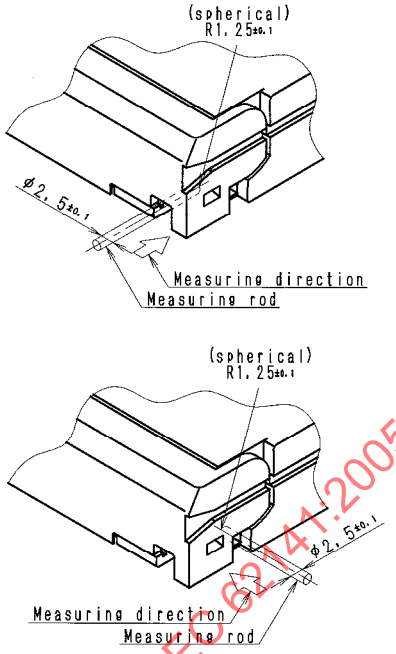
Refer to Figure 8 regarding the measuring ranges.

Direction B

The force to unlock the lid shall be less than 1,5 N in the B direction.

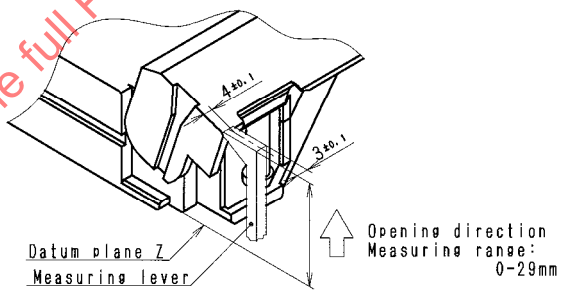
Refer to Figure 8 regarding the measuring ranges.

NOTE The maximum force to open the lid should be 1,5 N.



Dimensions in millimetres

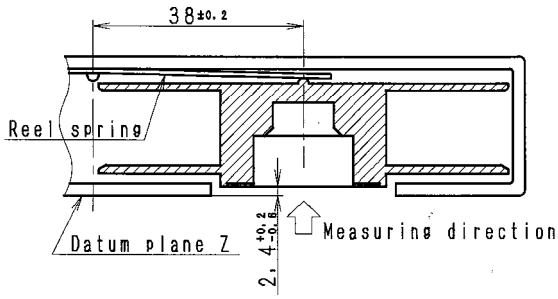
Figure 9 – Lid unlocking force (S-cassette)



Dimensions in millimetres

Figure 10 – Lid opening force (S-cassette)

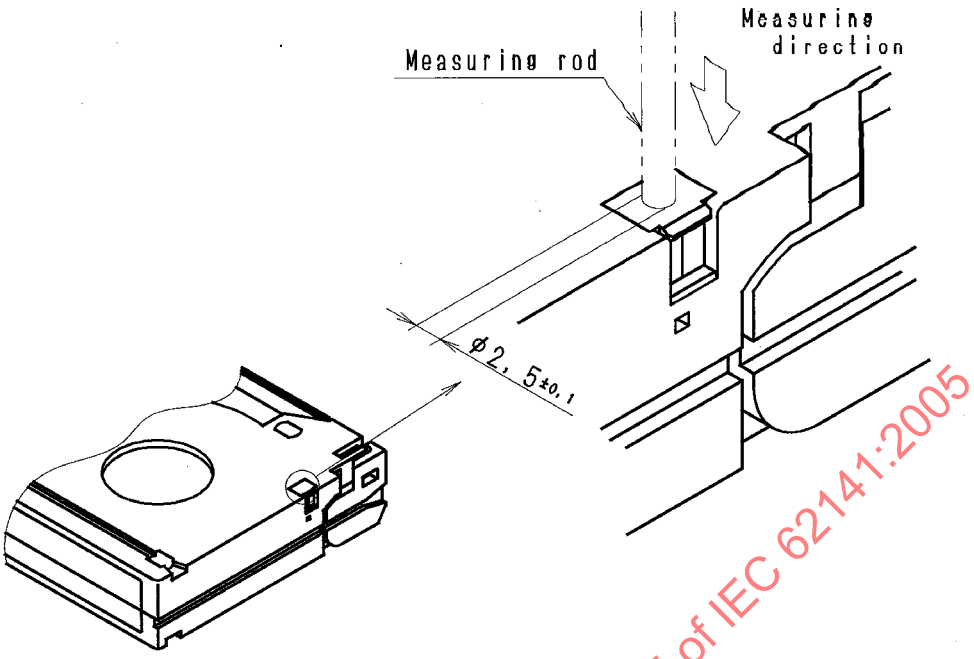
NOTE The force of the spring for pushing down the reel should be (1,5 ± 0,5) N.



Dimensions in millimetres

Figure 11 – Reel spring force (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

Figure 12 – Safety plug strength (S-cassette)

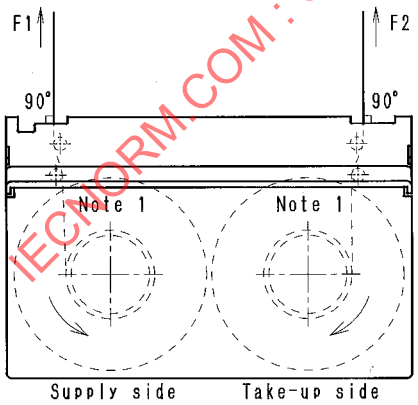


Figure 13a – Extraction force (F1, F2)

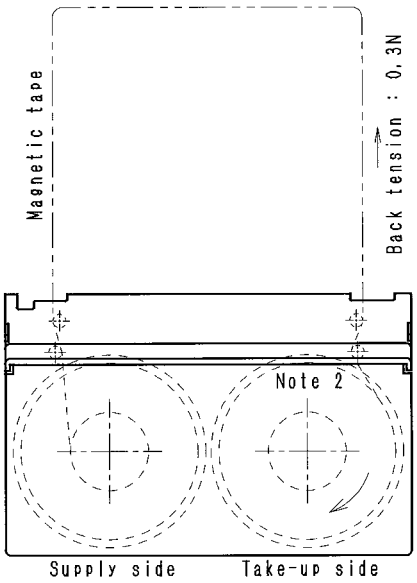


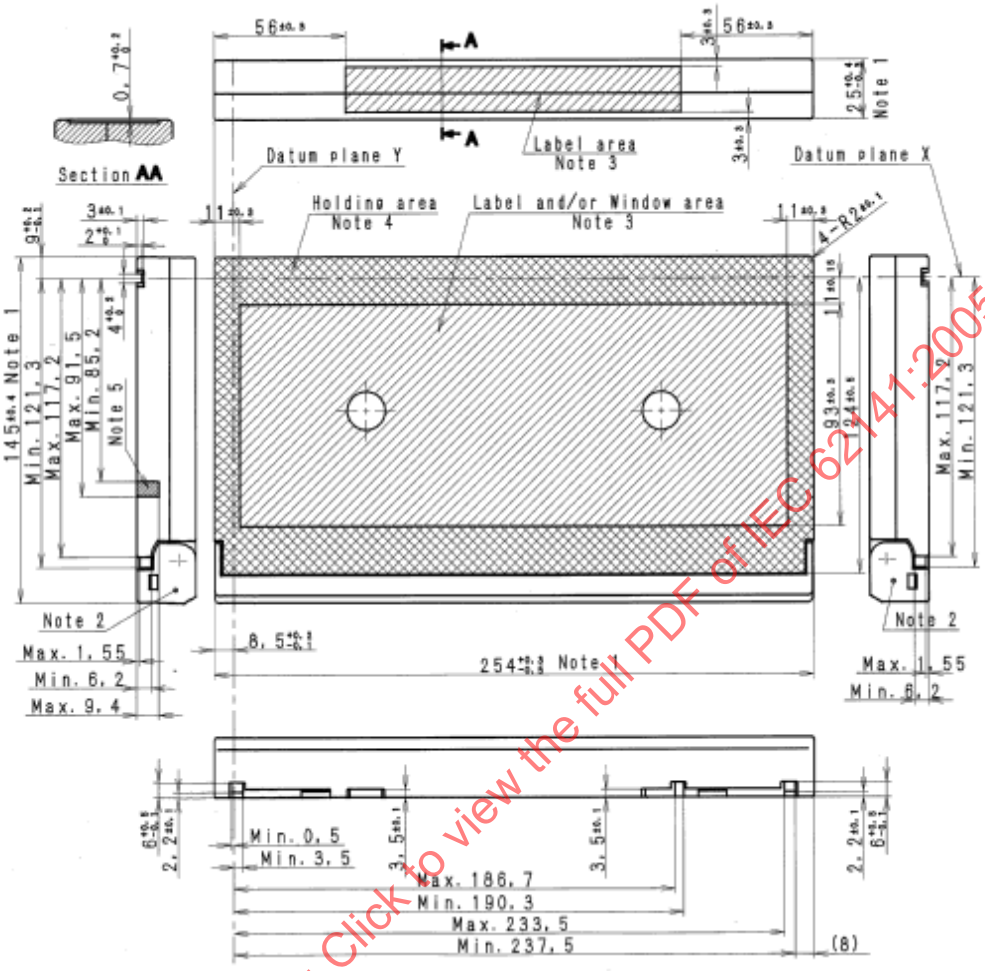
Figure 13b – Friction torque

NOTE 1 Holdback torque of 1 mN m.

NOTE 2 Friction torque to wind the tape.

Figure 13 – Extraction force (F1, F2) and friction torque (S-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

NOTE 1 These dimensions are inspected by using limit gauges.

NOTE 2 No part of the lid shouldl protrude beyond the bottom plane of the cassette when the lid opens nor when it closes.

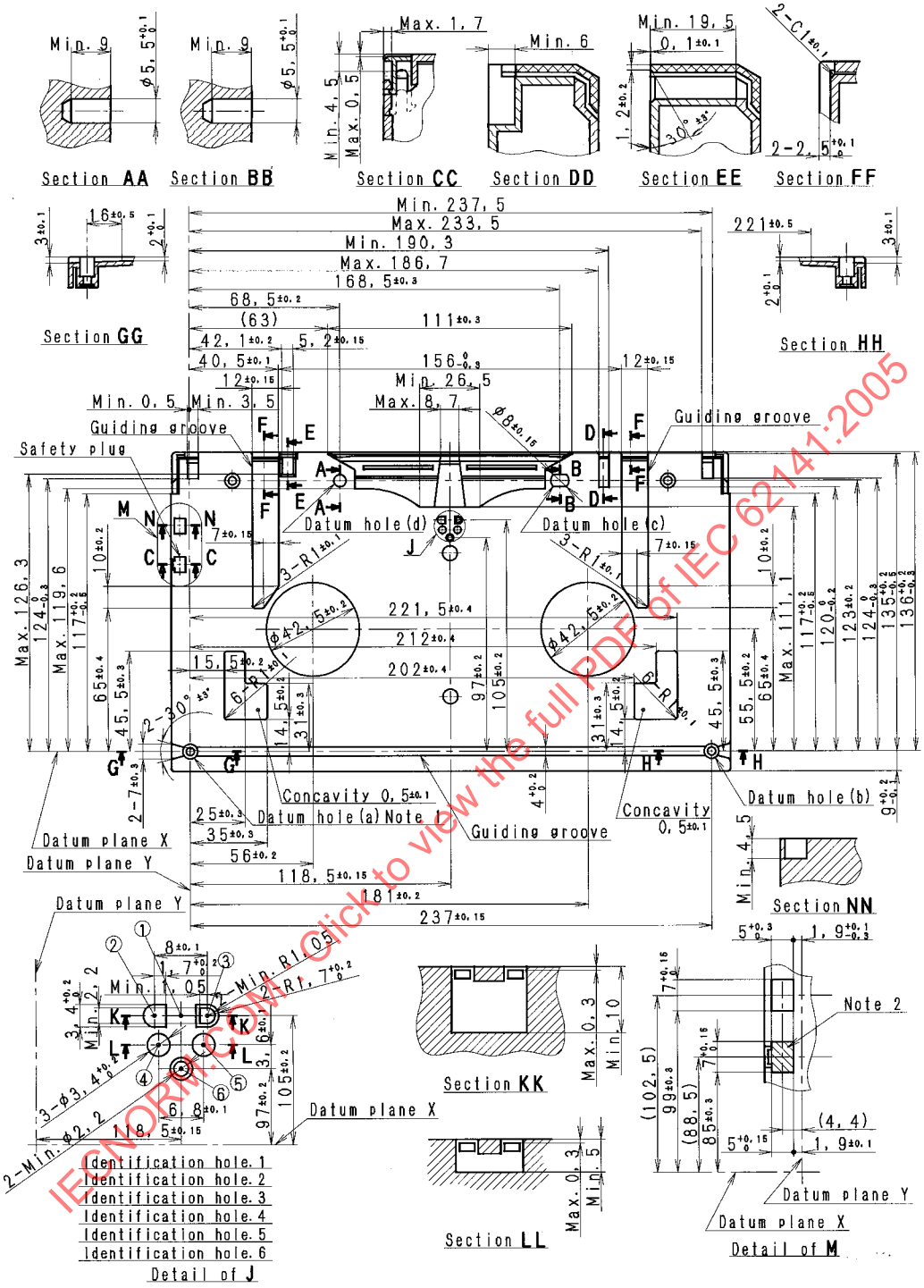
NOTE 3 Label and/or window area shown by the hatched area is available for the label and/or window.

NOTE 4 The cassette may be held in position by the recorder and/or player unit on the holding area shown by the cross-hatched area.

NOTE 5 The-fine hatched area shows the acceptable range of plug-notch positions and depths at the side.

Figure 14 – Top and side views (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

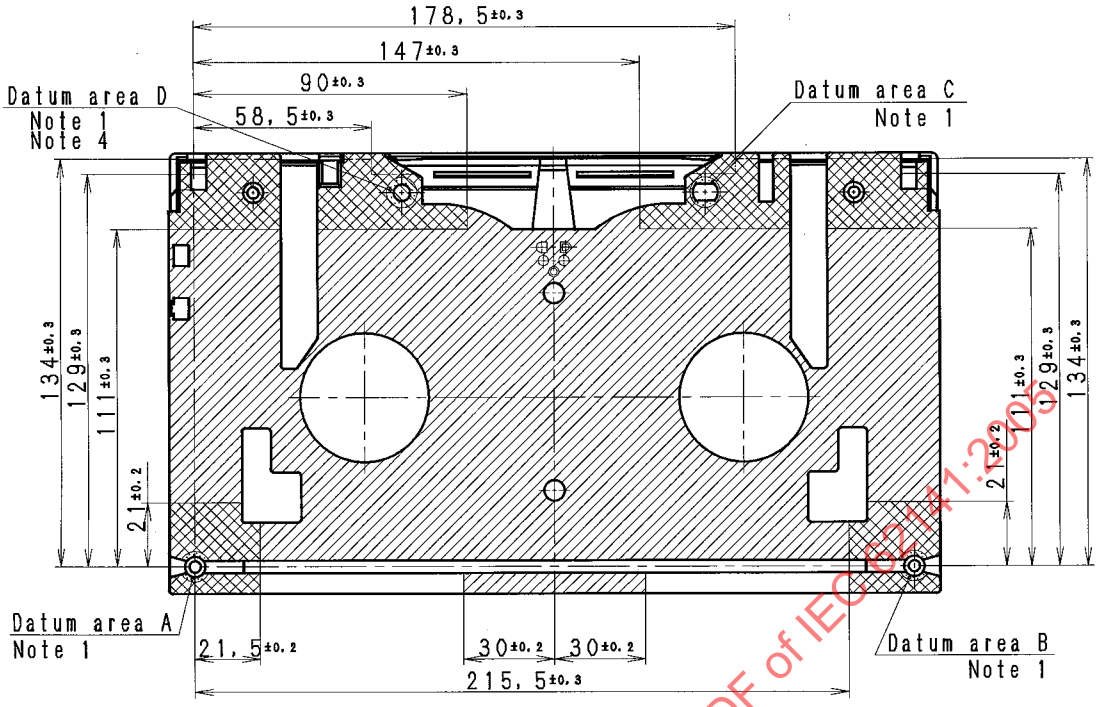
NOTE 1 Datum hole (a) is primary.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the VTR detection area.

NOTE 3 Datum holes (a) and (b) may be utilized for screw holes.

Figure 15 – Bottom view (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

Figure 16a – Datum areas and supporting areas

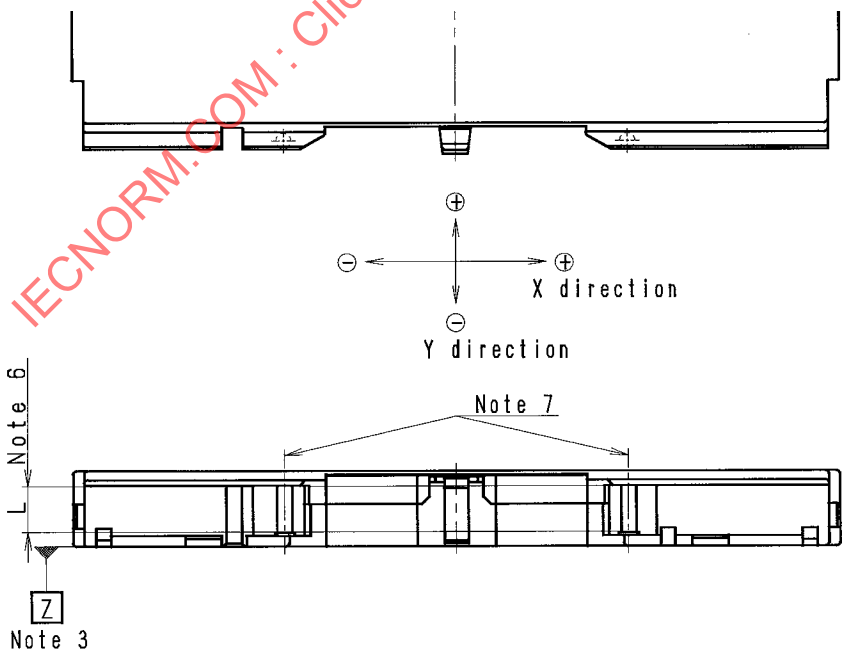


Figure 16b – Tape

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 The four round areas 10 mm in diameter are datum areas.

NOTE 2 The four supporting areas shown by the cross-hatched areas should be coplanar with their corresponding datum areas within 0,05 mm of each of them and should be coplanar with the hatched areas.

NOTE 3 Datum plane Z should be defined by the three datum areas, A, B, C.

NOTE 4 Datum area D should be coplanar, within 0,3 mm with datum plane Z.

NOTE 5 The areas within 1 mm of the edges of the cassette should not be included in the supporting areas.

NOTE 6 Measurement L: 15 mm

NOTE 7 The perpendicularity of the tape guides is specified as follows (even if they themselves are tapered).

Direction / Tape guide	X	Y
Supply side	0 ± 0,15	0 ± 0,15
Take-up side	0 ± 0,15	0 ± 0,15

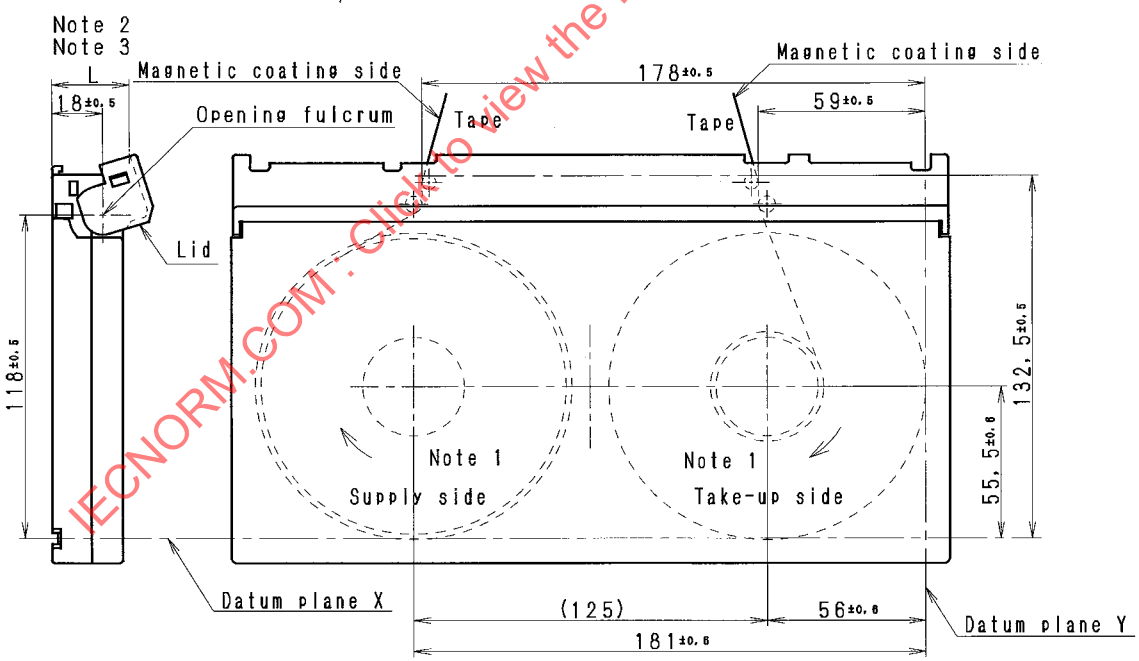
Dimensions in millimetres

Direction X: Parallel to the tape running direction.

Direction Y: Horizontally orthogonal to direction X.

Figure 16 – Datum areas, supporting areas and tape guides (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



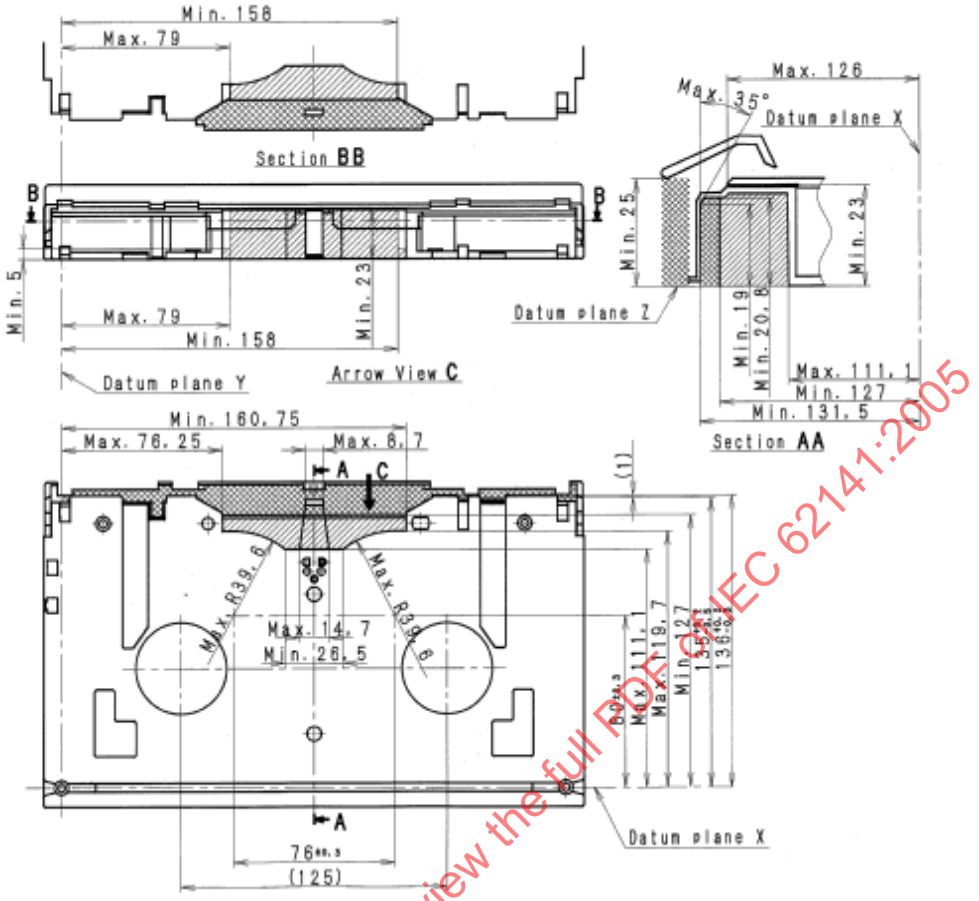
Dimensions in millimetres

NOTE 1 The rotating direction of reels during forward operation.

NOTE 2 The lid opening height L should be 29 mm or more.

NOTE 3 The reel should be reset completely when the lid opening height L is 23,5 mm.

Figure 17 – Reel location in unlocked position (L-cassette)



Dimensions in millimetres

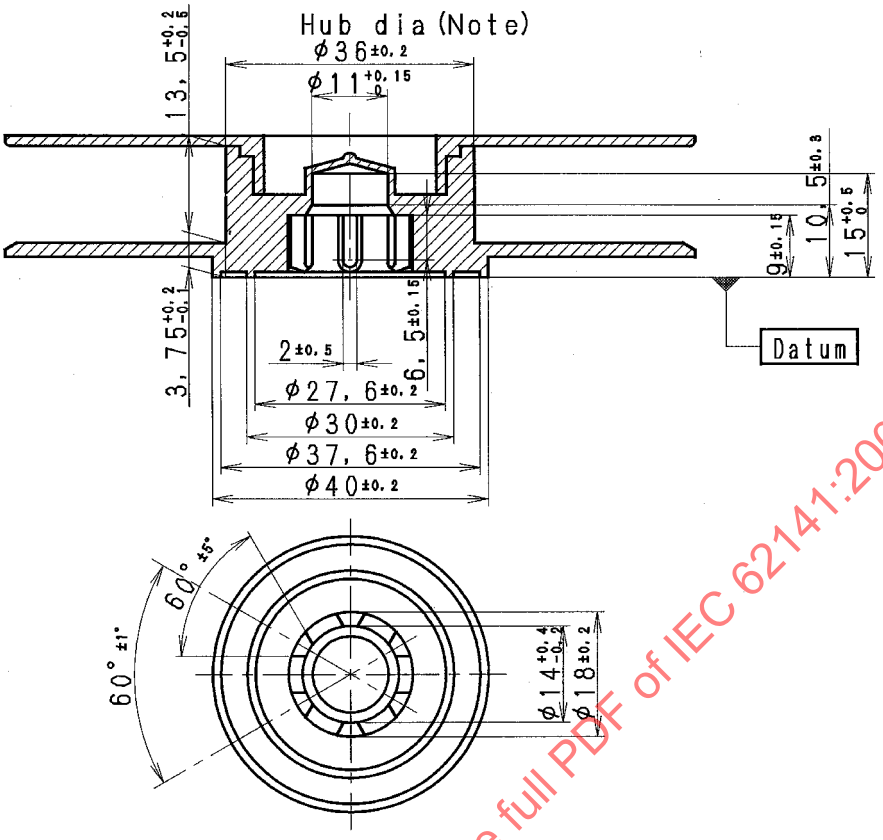
NOTE 1 The hatched area is where the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit positions the video cassette when it is inserted.

NOTE 2 The hatched and cross-hatched areas are so designed that the loading mechanism of the video tape recorder and/or player unit unwinds and extends the magnetic tape towards the head drum after the lid opens.

NOTE 3 This condition is sometimes defined as “Minimum space for loading mechanism”.

Figure 18 – Protecting lid (L-cassette)

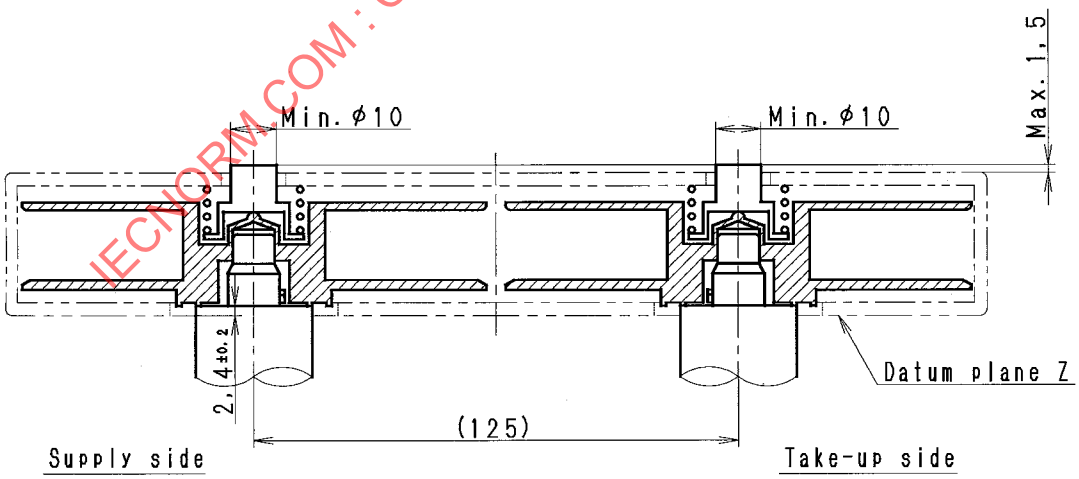
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

NOTE The reels with large hubs (hub diameter 53,3 mm ± 0,2 mm) can be used for cassettes whose recording time is less than 34 min.

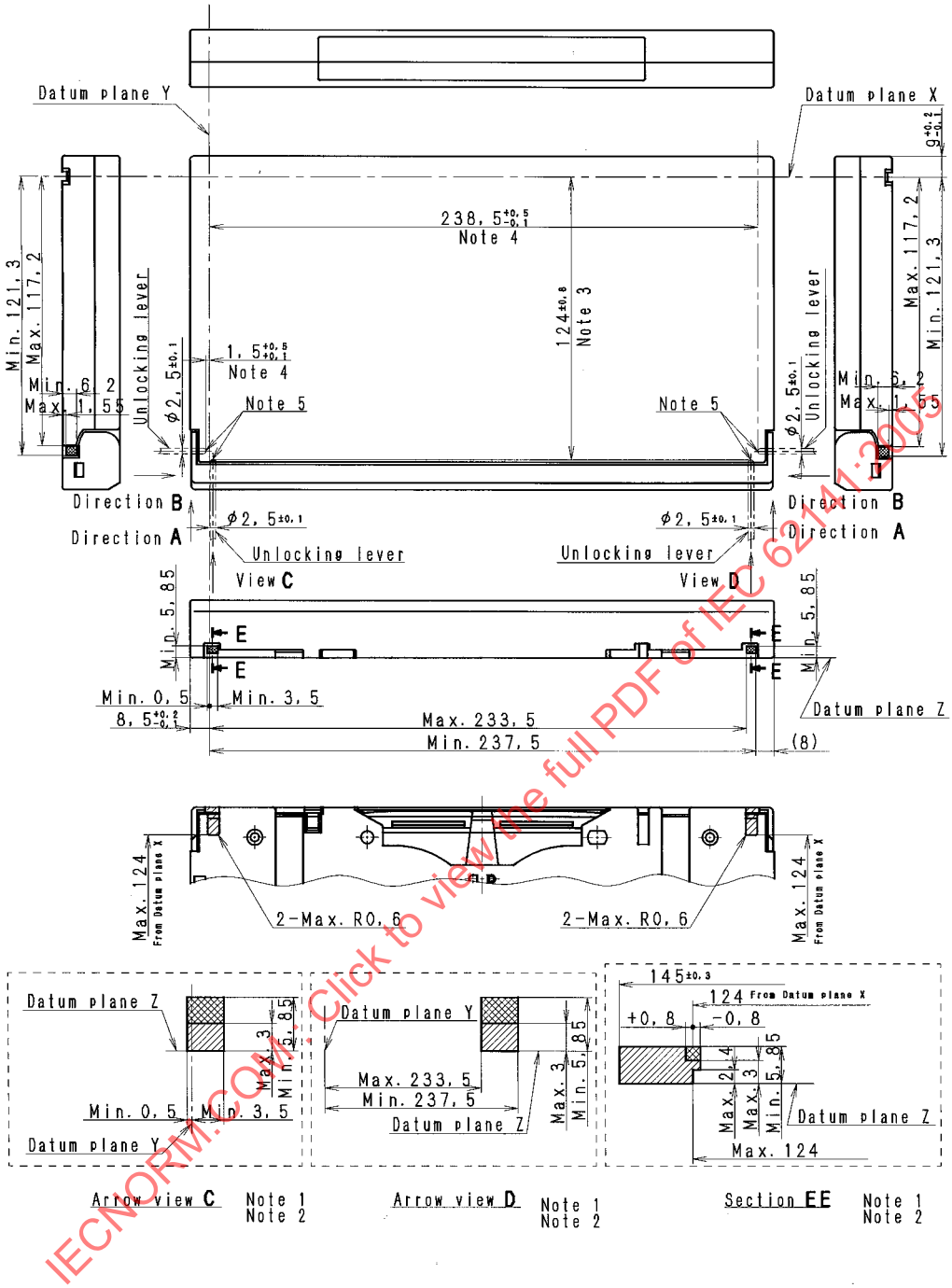
Figure 19 – Reel dimensions (L-cassette)



Dimensions in millimetres

Figure 20 – Reel height in unlocked operation (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

NOTE 1 The cross-hatched and hatched area shows the allowable total area where the unlocking lever extending from the video tape recorder and/or player unit can be inserted into a cassette.

NOTE 2 The cross-hatched area shows the range of the unlocking lever insertion which permits the lid to be unlocked.

NOTE 3 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the A direction.

NOTE 4 Allowable range within which the unlocking lever can be inserted in the B direction.

NOTE 5 The tip of the unlocking lever should be shaped into a semicircle or hemisphere whose radius is half of the unlocking lever width.

Figure 21 – Unlocking lever insertion area (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Direction A

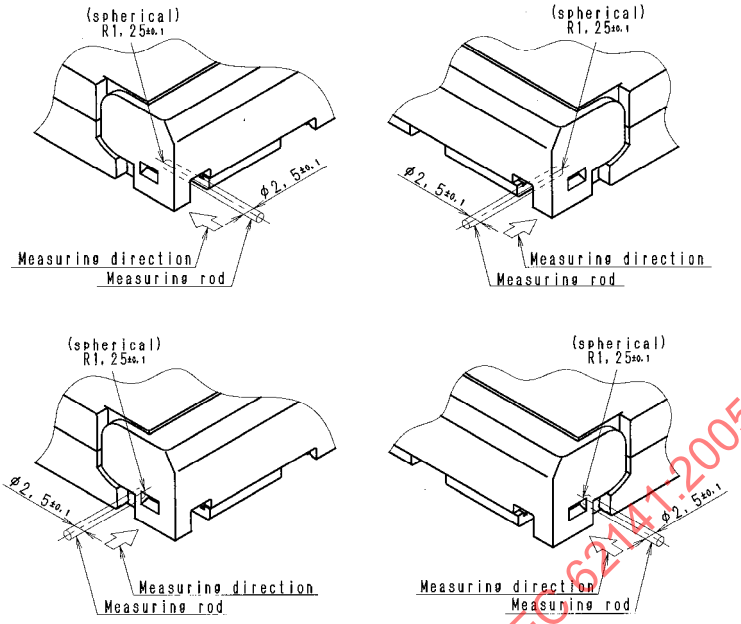
The force to unlock the lid shall be not greater than 1,0 N in the A direction.

Refer to Figure 21 regarding the measuring ranges.

Direction B

The force to unlock the lid shall be less than 1,5 N in the B direction.

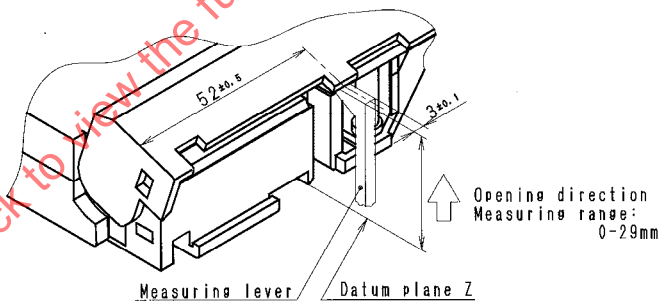
Refer to Figure 21 regarding the measuring ranges.



Dimensions in millimetres

Figure 22 – Lid unlocking force (L-cassette)

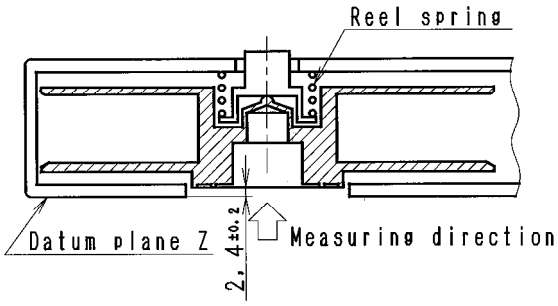
The maximum force to open the lid shall be 1,5 N.



Dimensions in millimetres

Figure 23 – Lid opening force (L-cassette)

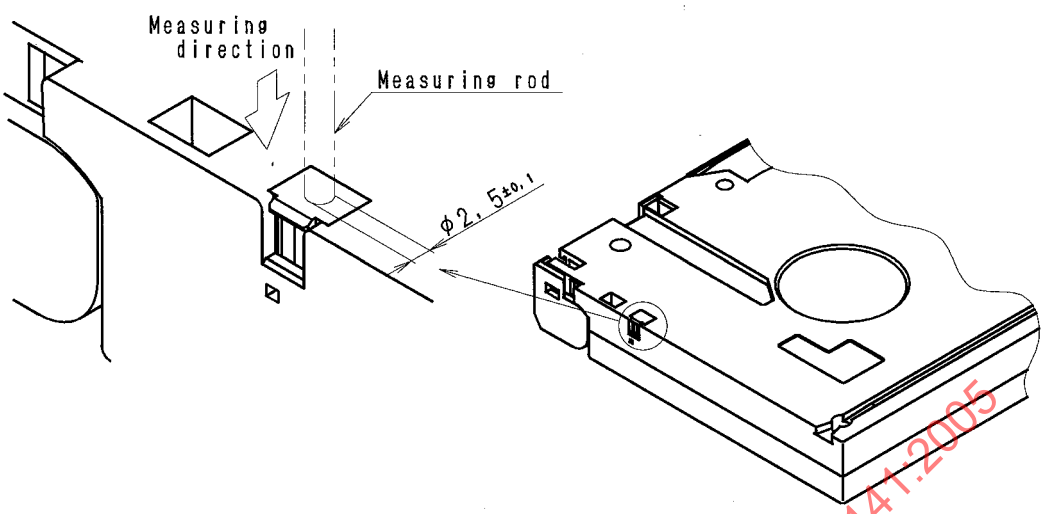
The force of the spring for pushing down the reel shall be (3,5 ± 0,5) N.



Dimensions in millimetres

Figure 24 – Reel spring force (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions in millimetres

Figure 25 – Safety plug strength (L-cassette)

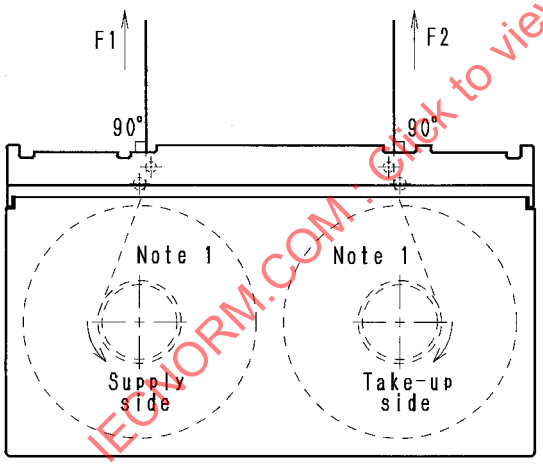


Figure 26a – Extraction force (F1, F2)

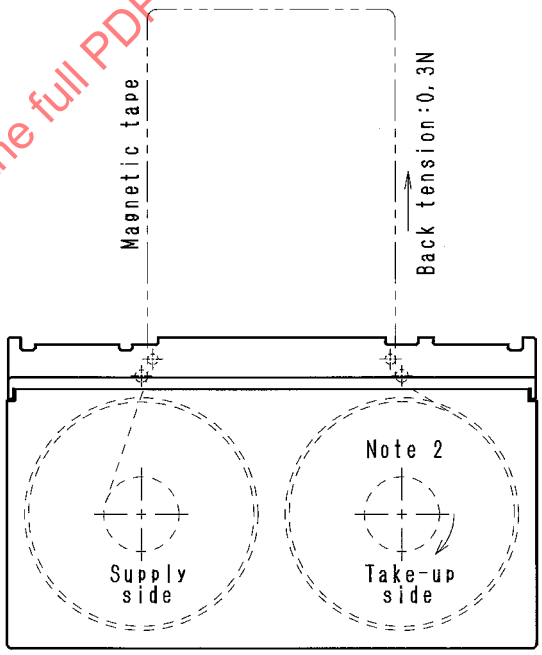


Figure 26b – Friction torque

NOTE 1 Holdback torque of 1 mN m.

NOTE 2 Friction torque to wind the tape.

Figure 26 – Extraction force (F1, F2) and friction torque (L-cassette)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

6 Tape record physical parameters

6.1 Input reference signal

An input reference signal shall be used to provide synchronization of the tape recorder in both frequency and timing. This reference signal shall conform to SMPTE 292M and the appropriate sampling structures defined in SMPTE 274M and SMPTE 296M as required to support the source picture coding.

Where the input reference signal has a frame rate of 50 Hz or 59,94 Hz only alternate frames are used for synchronization.

6.2 Tape speed

The tape speed shall be as defined in Table 1. The tape-speed tolerance for all record unit rates shall be ±0,2 %.

Table 1 – Tape speeds for each record unit rate

Record unit rate	Tape speed
23,98 Hz	94,096 mm/s
24 Hz	94,190 mm/s
25 Hz	98,115 mm/s
29,97 Hz	117,62 mm/s

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

6.3 Helical record physical parameters

6.3.1 Helical record location and dimensions

The reference edge of the tape for the dimensions specified in this standard shall be the lower edge as shown in Figure 27. The magnetic coating, with the direction of tape travel as shown in Figure 27, is on the side facing the observer.

The programme reference point for each video frame of 23,98 Hz, 24 Hz, 25 Hz and 29,97 Hz frame rates (or the first fame of a frame pair for 50 Hz and 59,94 Hz frame rates) is determined by the intersection of a line which is parallel to the reference edge of the tape at the distance Y from the reference edge and the centre line of the first track in each record unit; that is track 0 of segment 0. The programme reference point defines the start of the first video sector in the record unit.

The physical locations and dimensions of the helical recordings on the tape and their relative positions in regard to the time-code start bit and the reference edge shall be as specified in Figure 27 and Table 2.

6.3.2 Helical track record tolerance zones

The lower edges of all eight consecutive tracks shall be contained within the pattern of the eight tolerance zones defined in Figure 28.

Each zone is defined by two parallel lines which are inclined at an angle of 4,63066° with respect to the tape-reference edge.

The centre-lines of all zones shall be spaced apart by 0,0132 mm. The width of zones 2, 3, 4, 5, 6, 7 and 8 shall be 0,005 mm. The width of zone 1 shall be 0,003 mm. These zones are established to contain track-angle errors, track-straightness errors and vertical head offset tolerance.

The measuring techniques shall be as shown in Clause 7 of IEC 61237-1.

6.3.3 Helical track gap azimuth

The azimuth angle of the head gaps used for recording the helical tracks shall be at an angle of α_0 or α_1 to the line perpendicular to the helical tracks, as specified in Figure 27 and Table 2.

The azimuth of the first track of every record unit, that is the programme reference point, shall be orientated in the counter-clockwise direction with respect to the line perpendicular to the track direction when viewed from the side of the tape carrying the magnetic recording.

6.4 Longitudinal record physical parameters

6.4.1 Longitudinal record location and dimensions

The track widths and tolerances of the control and time code tracks shall be as defined in Figure 27 and Table 2.

6.4.2 Longitudinal track gap azimuth

The azimuth angle of the head gaps used for recording the longitudinal tracks shall be perpendicular to the tracks.

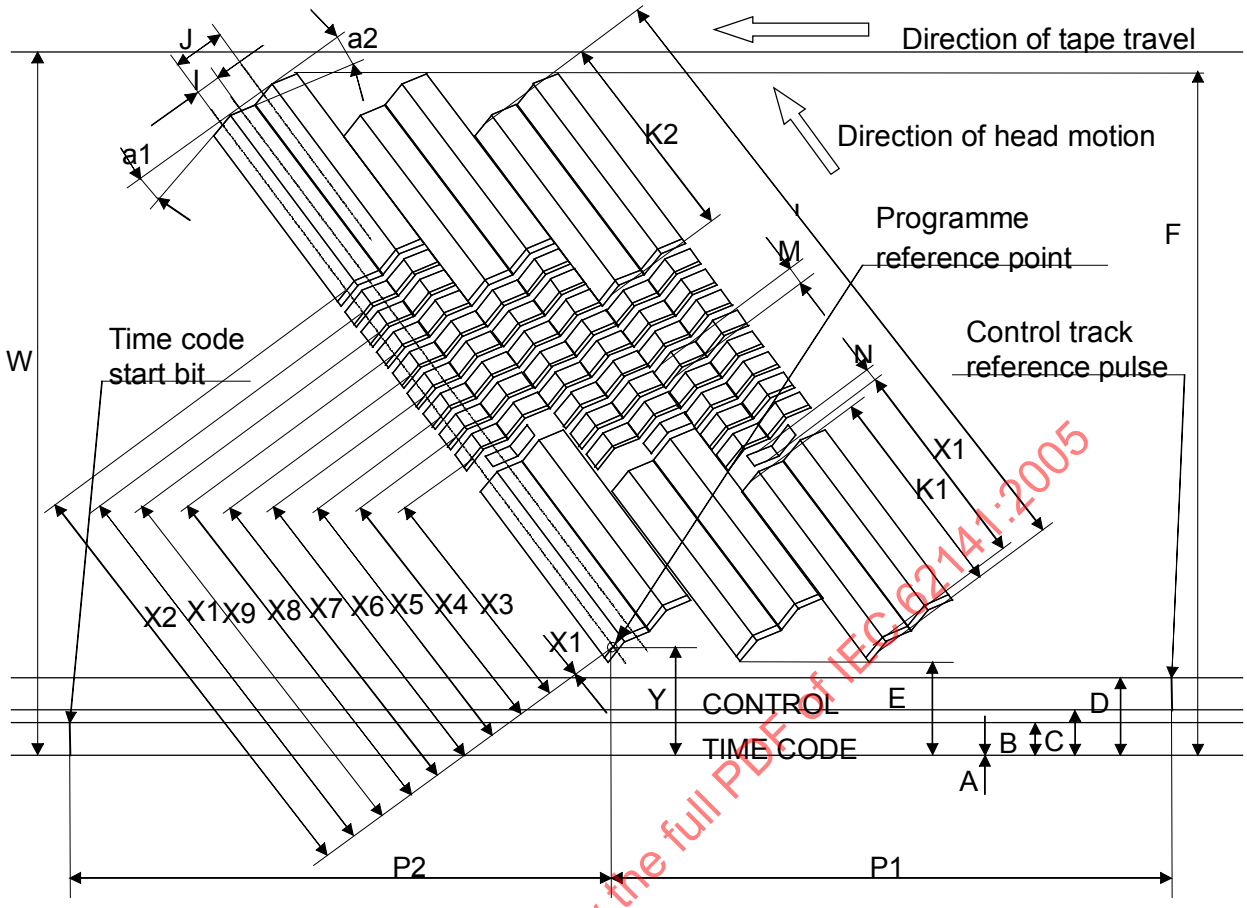
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 2 – Record location and dimensions

Dimensions		Dimensions in mm Nominal	Tolerance
A	Time code track lower edge	0	Basic
B	Time code track upper edge	0,4	±0,065
C	Control track lower edge	0,7	±0,065
D	Control track upper edge	1,1	±0,065
E	Programme area lower edge	1,603	Derived
F	Programme area upper edge	11,458	Derived
I	Helical track pitch (+/- azimuth)	0,0132	Ref.
J	Helical track pitch (+/+ azimuth)	0,0264	Ref.
K1	Video sector 1 length	55,042	Derived
K2	Video sector 2 length	54,894	Derived
L	Helical track total length	121,416	Derived
M	Audio sector length	1,107	Derived
N	Tracking data area length	0,695	Derived
P1	Control track reference to programme reference	50,374	±0,1
P2	TC start bit to programme reference	175,624	±0,2
X1	Location of start of video sector 0	0	±0,07
X2	Location of start of video sector 1	66,374	±0,07
X3	Location of start of audio sector 0	56,486	±0,07
X4	Location of start of audio sector 1	57,716	±0,07
X5	Location of start of audio sector 2	58,947	±0,07
X6	Location of start of audio sector 3	60,177	±0,07
X7	Location of start of audio sector 4	61,408	±0,07
X8	Location of start of audio sector 5	62,638	±0,07
X9	Location of start of audio sector 6	63,869	±0,07
X10	Location of start of audio sector 7	65,099	±0,07
X11	Location of start of tracking data	55,037	±0,07
Y	Programme area reference	1,633	Basic
W	Tape width	12,65	±0,01
Dimensions		Angles (°) Nominal	Tolerance
θ	Track angle	4,630663	Basic
a1	Azimuth angle of track 0	-25,0237	±0,17
a2	Azimuth angle of track 1	24,9763	±0,17

NOTE The above measurement should be made under the condition specified in Clause 4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



NOTE Not to scale.

Figure 27 – Locations and dimensions of recorded tracks

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

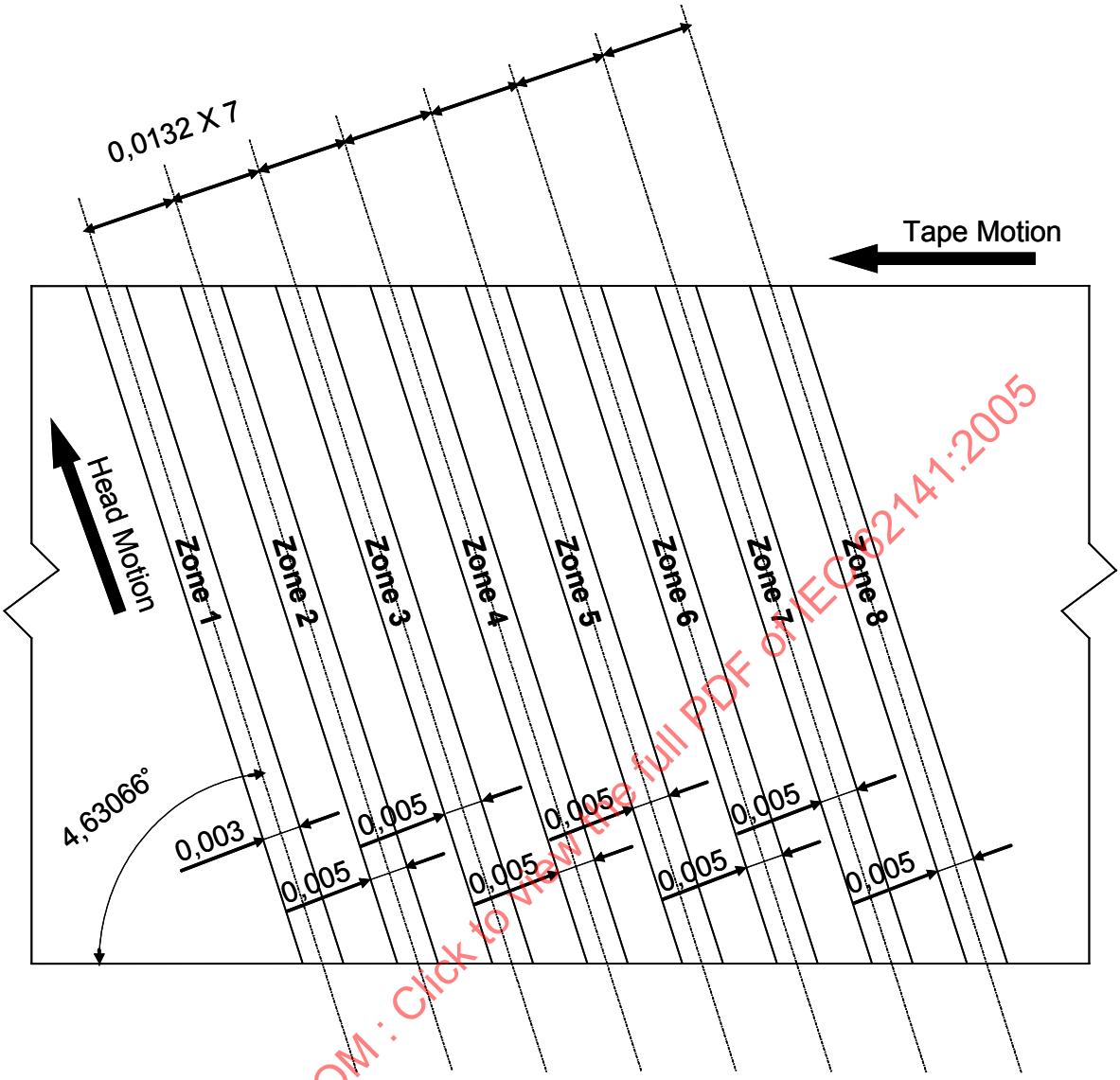


Figure 28 – Locations and dimensions of tolerance zones of helical track records

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

7 Longitudinal track signal and magnetic parameters

7.1 Longitudinal track record parameters

7.1.1 Method of recording

The control track and time-code track signals shall be recorded using the hysteretic (non-bias) recording method.

7.1.2 Flux level

The recording level shall be at saturation of the magnetic domains which is defined as that point above which a 0,5 dB increase in output level results from 1 dB increase of input level as indicated on an r.m.s. level meter.

7.2 Control track record parameters

7.2.1 Control track pulse period

The control track pulse, at the point of recording, shall be a series of pulses as shown in Figure 29. The period of the pulses for each record unit rate shall be as defined in Table 3.

Table 3 – Control track pulse widths

Record unit rate	Control track pulse period
23,98 Hz	20,854 ms ± 6 µs
24 Hz	20,833 ms ± 6 µs
25 Hz	20,000 ms ± 6 µs
29,97 Hz	16,683 ms ± 6 µs

7.2.2 Control track pulse definition

The rising edge of all control track pulses should be timed to coincide with the input reference signal.

The frame start point is defined as the midway point of the leading sync edge position which identifies the start of line 1 of the video signal represented by the input reference signal.

The control track pulses shall have nominal periods of 35 T, 50 T or 65 T between the rising and falling edges where T is equal to 0,1668 ms (for 29,97 Hz record unit rates), 0,200 ms (for 25 Hz record unit rates), 0,20833 ms (for 24 Hz record unit rates) or 0,20854 ms (for 23,98 Hz record unit rates) as shown in Figure 29.

The sequence of the control track pulse width shall be locked to the segment information included in the corresponding video data.

7.2.3 Flux polarity

The polarity of the tracking-control recording flux shall be as defined by Clause 5 of IEC 61213 and Figure 29.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

7.3 Time and control code track record parameters

The signal format recorded on the time code track shall be in accordance with SMPTE 12M.

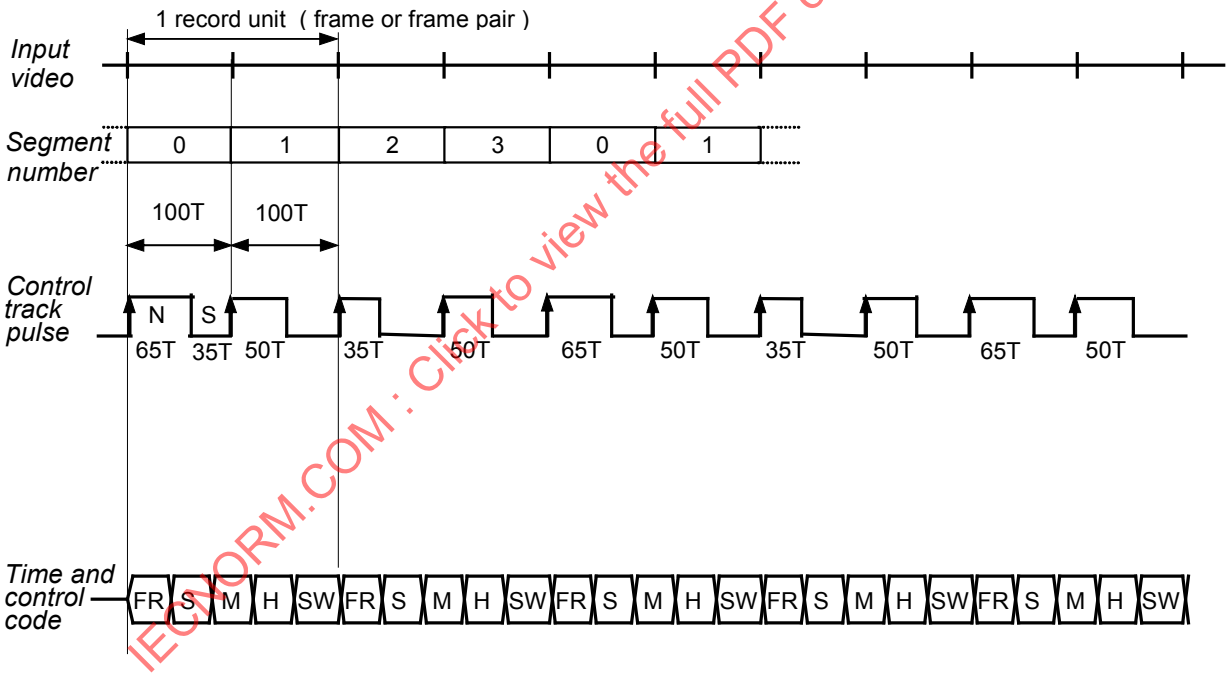
Source pictures that have frame rates of 50 Hz or 59,94 Hz are coded in such a way that each frame pair is recorded in the appropriate record unit.

7.3.1 Relationship to the helical track records

The time and control code information need to be co-timed with the recorded video frame (or video frame pair in the case of 50 Hz or 59,94 Hz progressive sources). Since each video frame (or frame pair) is formatted into “shuffle block data” as defined in 8.3.1, the time and control code information shall both be co-timed with the associated shuffle block data.

7.3.2 Time and control code signal timing

An external record time and control code input that meets the specifications described in SMPTE 12M or a time and control code that is internally generated within the recorder shall be timed for recording in such a way that the relationship between the “start of address” of the time and control code and the programme reference point of a track with an even field address (count) for the video data is as defined by Figure 27 and Table 2.



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 The following definitions are used in Figure 29: FR: frame; S: second; M: minute; H: hour; and SW: Sync Word.

NOTE 2 The segment number is defined in 9.4.2.

Figure 29 – Recorded control code waveform

8 Source picture and audio processing

This clause specifies the encoding of ancillary data and picture formats via compression into a bit rate in the range 353~442 Mbps in a packetized format for recording on a Type D-16 digital tape recorder. The compression methods used are constrained implementations of the MPEG-4 studio profile DCT and DPCM I-frame compression methods defined by ISO/IEC 14496-2 (MPEG-4 studio profile).

The compressed data format specified by the output of the compression encoder is of a form which allows direct mapping into the basic block structure as defined in Clause 9.

This clause also defines the input format and packing of twelve audio channels conforming to AES3.

8.1 Introduction

Figure 30 shows the recorder block diagram, identifying the basic schematic signal processing blocks used to map the Type D-16 picture compression data and 12 channels of AES3 audio data to create the helical track data records. The "MPEG-4 SP encoder/MB shuffling" block in the video data path is defined in this clause as are the "channel demux switch" and "data packing" blocks in the audio data path. Figure 30 also includes helical data packing and ECC processing for the Type D-16 tape format which is defined in Clause 9 of this standard.

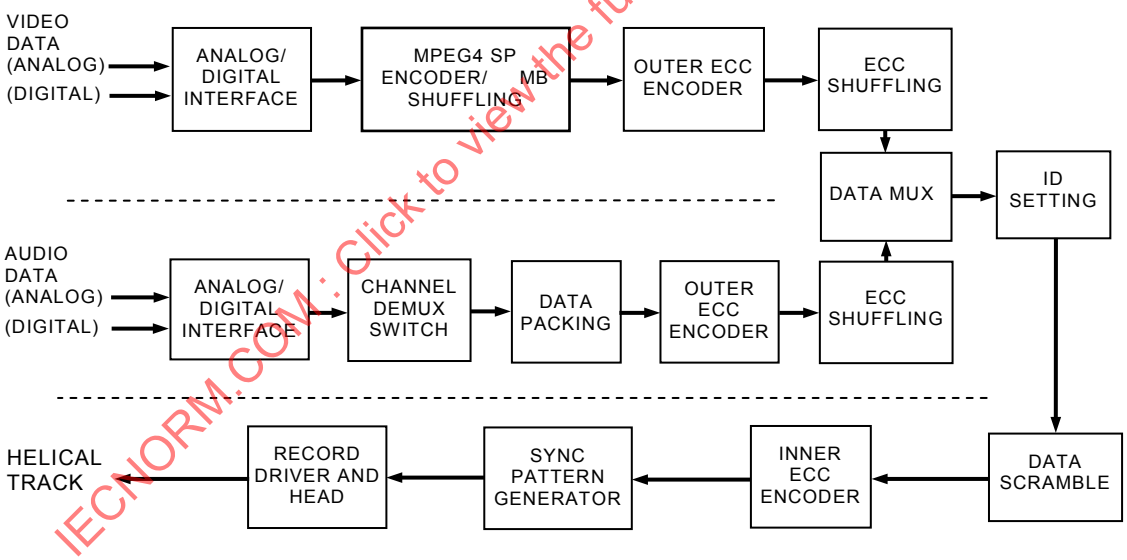


Figure 30 – Overall recording block diagram

Figure 31 shows the playback block diagram, identifying the basic schematic signal processing blocks used to map the helical track records to the source picture data stream and 12 AES3 audio data streams. Figure 31 also includes a type D-16 decoder/deshuffling block.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

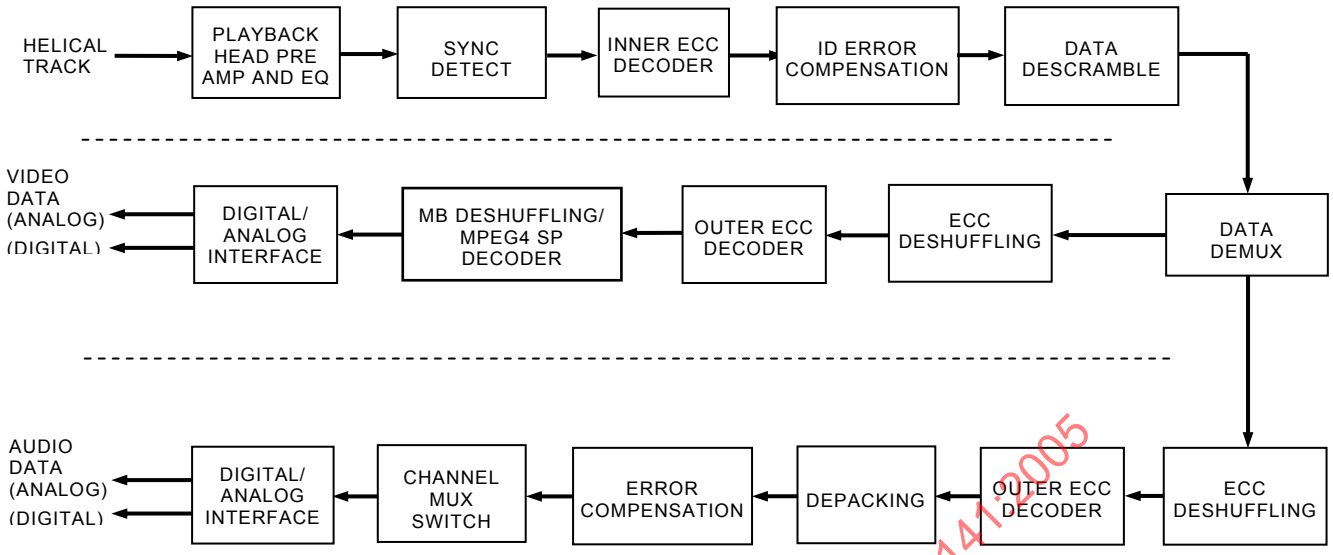


Figure 31 – Overall playback block diagram

8.1.1 Introduction to Type D-16 compression

Type D-16 compression specifies the process for encoding 1920 × 1080 I and PsF frames plus 3 1 920-word lines of ancillary data per segment. It may also encode of 1280 × 720 P frames plus 3 lines of 1 280-word ancillary data per segment.

The recorded bit rate is related to the source picture format and rate as shown in Table 4. Note that all 4:2:2 sampling formats use the single-link interface according to SMPTE 292M and all 4:4:4 sampling formats use the dual-link interface according to SMPTE 372M.

Table 4 – Data rates associated with source picture rates

Picture format	Sampling format	Record unit rate/format	Base data rate (Mbps)
1920 × 1080	4:2:2 YC_BC_R	23,98/PsF	353,529
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	24/PsF	353,883
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	25/PsF	368,628
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	29,97/PsF	441,912
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	50/I	368,628
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	59,94/I	441,912
	4:4:4 RGB		
1280 × 720	4:2:2 YC_BC_R	50/P	368,628
	4:2:2 YC_BC_R	59,94/P	441,912

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Source pictures for encoding are divided into 16 × 16 shuffle blocks, which are then shuffled and grouped into macro block units on an intra-field or intra-frame shuffle pattern for interlace and progressive pictures respectively. Each 1920 × 1080 picture or pair of 1280 × 720 pictures is shuffled to produce 40 macro block units.

Macro block units are encoded using the DCT or DPCM methods of MPEG-4 studio profile compression, as defined by ISO/IEC 14496-2, subject to the constraints defined in this standard.

Each MPEG-4 compressed macro block unit is then packed with segmented uncoded ancillary data into 204 fixed length basic blocks. Complete macro block units should be grouped into coded sequences comprising 24 auxiliary basic blocks followed by 4 080 compressed data basic blocks.

The encoding process uses one or more coding channels to process the source pictures and ancillary data. Each coding channel produces two sequential coded sequences.

Figure 32 shows a block diagram of a Type D-16 encoder using one coding channel.

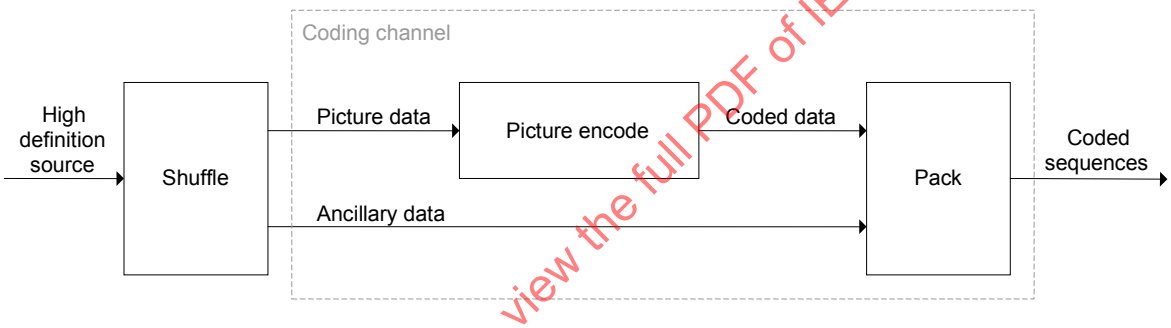


Figure 32 – Type D-16 encoding, one coding channel

Figure 33 shows a block diagram of a Type D-16 encoder using two coding channels.

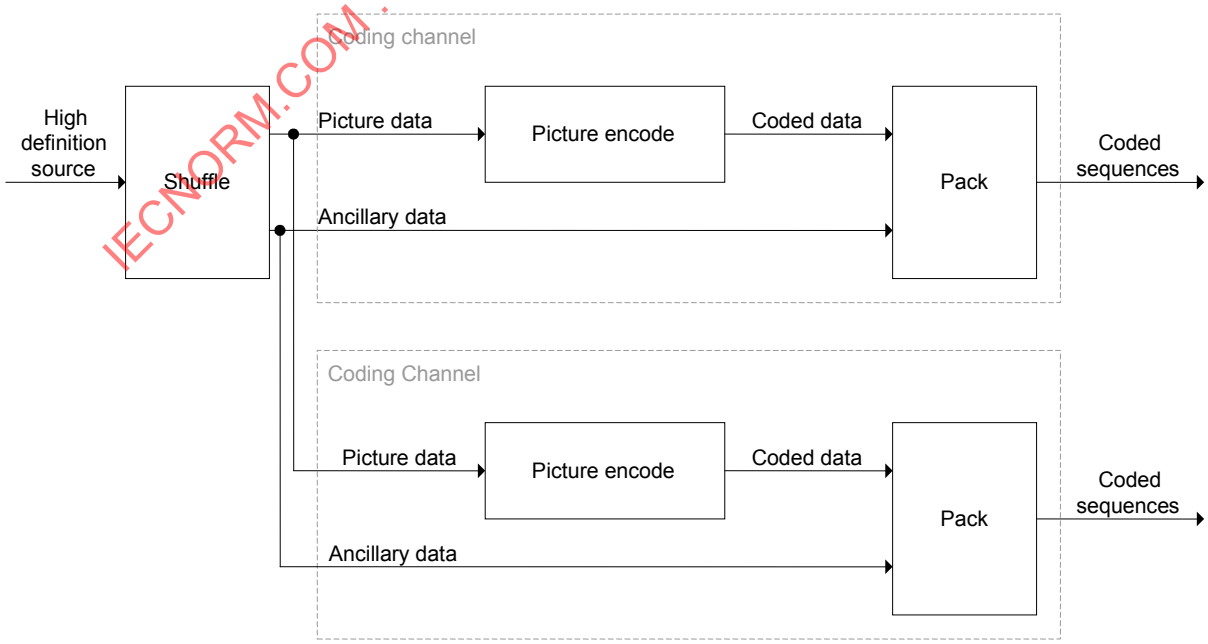


Figure 33 – Type D-16 encoding, two coding channels

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

In this standard, 8.2 describes the source picture data formats; 8.3 describes the source picture segmentation and shuffling; 8.4 describes the picture data encoding and 8.5 describes the encoded data packing. Subclause 8.6 defines the audio input format and the audio data packing.

The compressed picture and audio data packet formats specified by this clause are used as the source data stream for the helical track data processing which maps the Type D-16 packetized data stream format for recording to the Type D-16 tape format.

Annex A defines the digital interfaces that are required to create the full Type D-16 specification.

8.2 Input formats

Source ancillary and picture data for processing with Type D-16 encoding shall comprise one of two picture sizes as defined in 8.2.1 and 8.2.2.

8.2.1 1920 × 1080 format pictures

Type D-16 encoding shall process each complete 1920 × 1080 picture with the sample structure and line numbers as defined in SMPTE 274M for I and PsF frame formats. The image representations allowed shall be 4:2:2 YC_BC_R or 4:4:4 RGB, both with 10-bit component resolution.

Each encoded field or segmented frame shall be packed with 3 1920-word lines of 10-bit ancillary data. These 3 lines shall be selected from the allowed ranges as shown in Table 5. Only the values corresponding to the luminance or green (Y or G) picture component shall be encoded.

Table 5 – 1920 × 1080 ancillary data line number ranges

Field or segmented frame	Ancillary line number range
First field	9 to 20
Second field	572 to 583

NOTE The range of ancillary data lines and video components that can be encoded represents a subset of those provided for by the SMPTE 274M standard.

Type D-16 1920 × 1080 source picture rates for compression shall be constrained to the values specified in Table 6 and those defined in SMPTE 274M. Note that all 4:2:2 sampling formats use the single-link interface according to SMPTE 292M and all 4:4:4 sampling formats use the dual-link interface according to SMPTE 372M.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 6 – 1920 × 1080 source picture rates

Record unit (frame) rate	Sampling format	Picture format
23,98	4:2:2 YC_BC_R	One progressive segmented frame (PsF)
	4:4:4 RGB	
24	4:2:2 YC_BC_R	One progressive segmented frame (PsF)
	4:4:4 RGB	
25	4:2:2 YC_BC_R	One progressive segmented frame (PsF)
	4:4:4 RGB	
	4:2:2 YC_BC_R	Two interlaced fields (I)
	4:4:4 RGB	
29,97	4:2:2 YC_BC_R	One progressive segmented frame (PsF)
	4:4:4 RGB	
	4:2:2 YC_BC_R	Two interlaced fields (I)
	4:4:4 RGB	

8.2.2 1280 × 720 format pictures

Type D-16 encoding shall process 2 complete 1 280 × 720 pictures as a sequential pair with the sample structure and line numbers as defined in SMPTE-296M for the progressive frame format. The image representation shall be 4:2:2 YC_BC_R with 10-bit component resolution.

Each encoded picture shall be packed with 3 1 280-word lines of 10-bit ancillary data. These 3 lines shall be selected from the ranges allowed in Table 7. Only the values corresponding to the luminance (Y) picture component shall be encoded.

Table 7 – 1280 × 720 ancillary data line number ranges

Frame	Ancillary line number range
First frame	9 to 25
Second frame	9 to 25

NOTE The range of ancillary data lines and video components that can be encoded represents a subset of those provided for by the SMPTE-296M standard.

Type D-16 1280 × 720 source picture rates for compression shall be constrained to the values specified in Table 8 and defined by SMPTE 296M.

Table 8 – 1280 × 720 source picture rates

Record unit rate	Sampling format	Picture format
25	4:2:2 YC_BC_R	Two progressive frames (P)
29,97	4:2:2 YC_BC_R	Two progressive frames (P)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3 Input data segmentation and shuffling

8.3.1 Picture segmentation to shuffle blocks

The active picture area defined by SMPTE 274M for 1920 × 1080 pictures and SMPTE 296M for 1280 × 720 pictures shall be divided into shuffle blocks comprising data for the 3 video components representing a 16 × 16 pixel area of the source picture.

8.3.1.1 1920×1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R pictures

Each 4:2:2 YC_BC_R 1920 × 1080 source picture in the PsF format shall be reconstituted to a progressive 1920 × 1080 frame, and the frame shall be divided into 8160 16 × 16 shuffle blocks as shown in Figure 34.

To allow the creation of complete shuffle blocks, each frame shall be extended by the addition of 8 lines at the end of the picture to create a 1920 × 1088 extended frame. The 8 extension lines shall comprise luminance (Y) black levels with the decimal value 64 and chrominance (C_B and C_R) achromatic levels with the decimal value 512.

Each shuffle block shall comprise one 16 × 16 luminance block and the 2 co-sited 8 × 16 chrominance blocks.

Each 16 × 16 luminance block shall comprise 16 consecutive samples of 16 consecutive lines in the 1920 × 1088 extended frame.

Each 8 × 16 chrominance block shall comprise 8 consecutive samples of 16 consecutive lines in the 1920 × 1088 extended frame.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

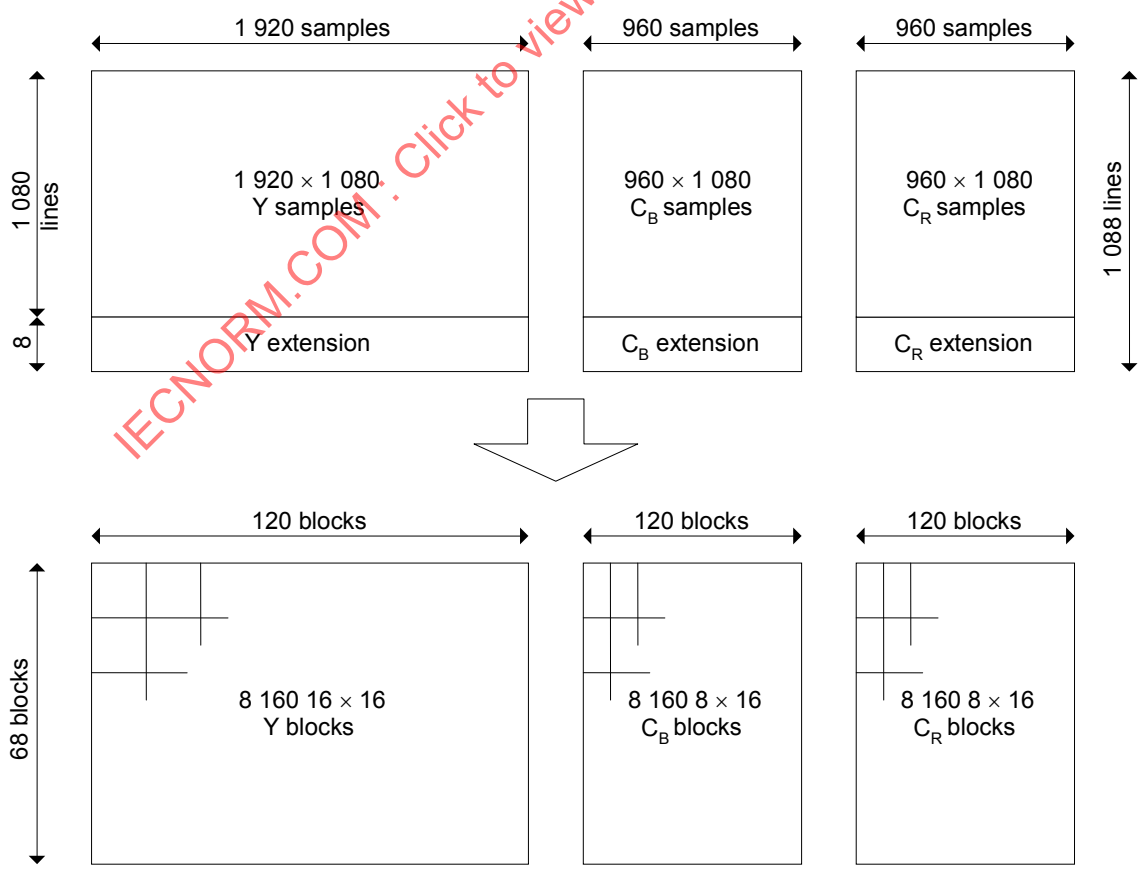


Figure 34 – 1920×1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R shuffle blocks

8.3.1.2 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB pictures

Each 4:4:4 RGB 1920 × 1080 source picture in the PsF format shall be reconstituted to a progressive 1920 × 1080 frame, and the frame shall be divided into 8160 16 × 16 shuffle blocks as shown in Figure 35.

To allow the creation of complete shuffle blocks each frame shall be extended by the addition of 8 lines at the end of the picture to create a 1920 × 1088 extended frame. The 8 extension lines shall comprise red, green and blue (R, G, B) black levels with the decimal value 64.

Each shuffle block shall comprise 3 co-sited 16 × 16 red, green and blue (R, G, B) blocks.

Each 16 × 16 R, G or B block shall comprise 16 consecutive samples of 16 consecutive lines in the 1920 × 1088 extended frame.

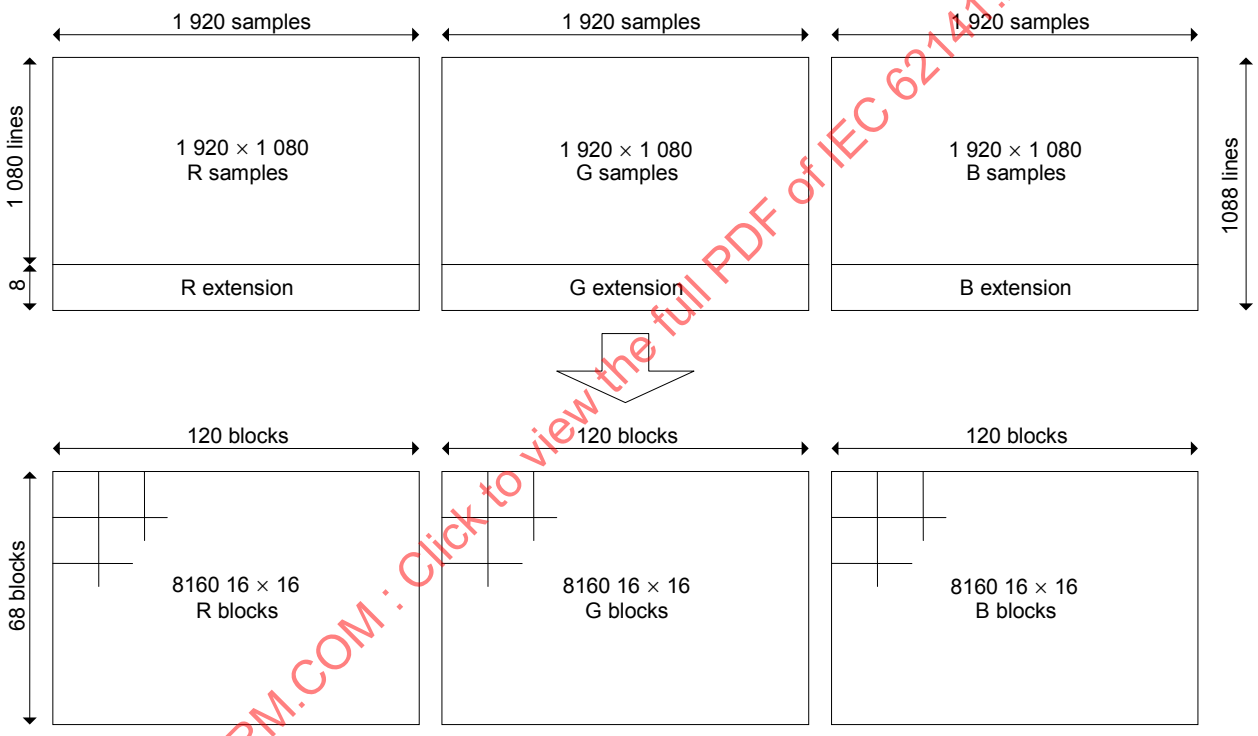


Figure 35 – 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB shuffle blocks

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3.1.3 1920 × 1080/I 422 YC_BC_R pictures

Each 4:2:2 YC_BC_R 1920 × 1080 source picture in the interlaced format shall be processed as 2 independent 1920 × 540 fields, and each field shall be divided into 4 080 16 × 16 shuffle blocks as shown in Figure 36.

To allow the creation of complete shuffle blocks each field shall be extended by the addition of 4 lines at the end of the field to create a 1920 × 544 extended field. The 4 extension lines shall comprise luminance (Y) black levels with the decimal value 64, and chrominance (C_B and C_R) achromatic levels with the decimal value 512.

Each shuffle block shall comprise one 16 × 16 luminance block and the 2 co-sited 8 × 16 chrominance blocks.

Each 16 × 16 luminance block shall comprise 16 consecutive samples of 16 consecutive lines in the extended 1920 × 544 field.

Each 8 × 16 chrominance block shall comprise 8 consecutive sample of 16 consecutive lines in the extended 1920 × 544 field.

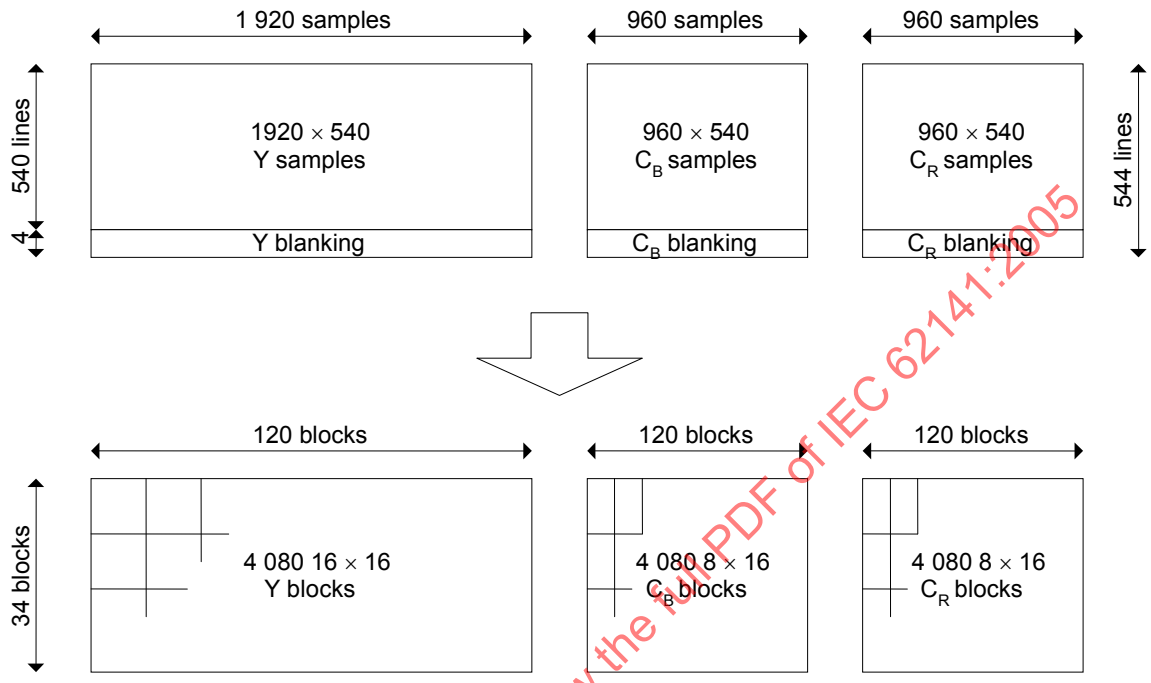


Figure 36 – 1920 × 540/I 4:2:2 YC_BC_R shuffle blocks

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3.1.4 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB pictures

Each 4:4:4 RGB 1920 × 1080 source picture in the interlaced format shall be processed as 2 independent 1920 × 540 fields, and each field shall be divided into 4 080 16 × 16 shuffle blocks as shown in Figure 37.

To allow the creation of complete shuffle blocks each field shall be extended by the addition of 4 lines at the end of the field to create a 1920 × 544 extended field. The 4 extension lines shall comprise red, green and blue (R, G, B) black levels with the decimal value 64.

Each shuffle block shall comprise three co-sited 16 × 16 red, green and blue (R, G, B) blocks.

Each 16 × 16 Y, R, G or B block shall comprise 16 consecutive samples of 16 consecutive lines in the extended 1920 × 544 field.

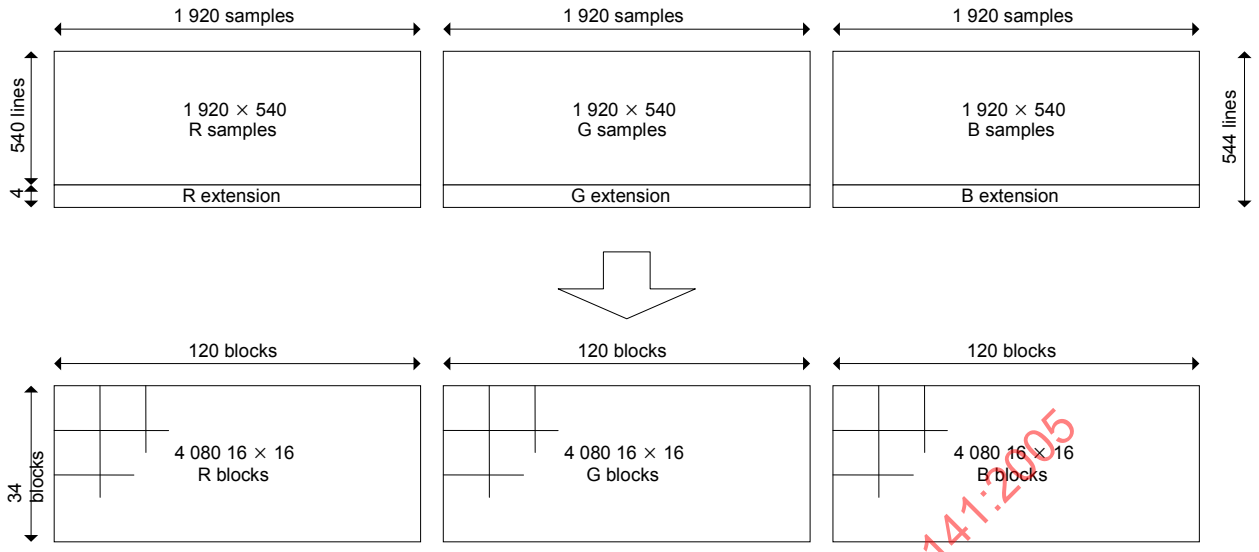


Figure 37 – 1920 × 540/I 4:4:4 RGB shuffle blocks

8.3.1.5 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R pictures

Each 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R source picture for compression shall be split into 3 600 16 × 16 shuffle blocks as shown in Figure 38.

Each shuffle block shall comprise 1 16 × 16 luminance (Y) block and the 2 co-sited two 8 × 16 chrominance (C_B and C_R) blocks.

The Y, C_B and C_R blocks shall comprise 8 or 16 consecutive samples of 16 consecutive lines in the 1280 × 720 frame.

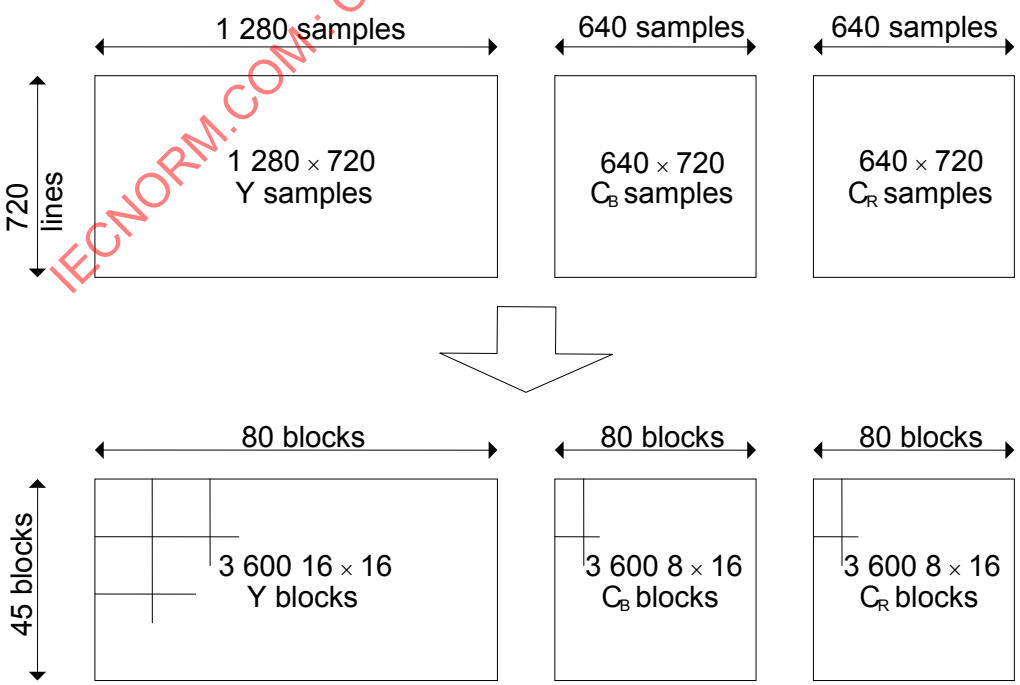


Figure 38 – 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R frame shuffle blocks

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3.2 Mapping shuffle blocks to shuffle sets

The shuffle blocks defined in 8.3.1 shall be allocated to a number of shuffle sets according to the process defined in this subclause. The shuffle blocks within each shuffle set shall be assigned an interim block number, indicating the order in which the shuffle blocks were allocated to the shuffle set.

8.3.2.1 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R pictures

The 120 × 68 shuffle block data for each 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R source picture shall be divided into 4 shuffle sets numbered 0 to 3 by the application of a repeating allocation pattern to the progressive shuffle block structure of one extended frame defined in 8.3.1.1.

The shuffle blocks in the frame shall be scanned in a raster scan order from the top left to bottom right of the frame, and allocated to the shuffle set number defined by the pattern in Figure 39.

The first shuffle block allocated to each shuffle set shall have the interim block number ‘0’.

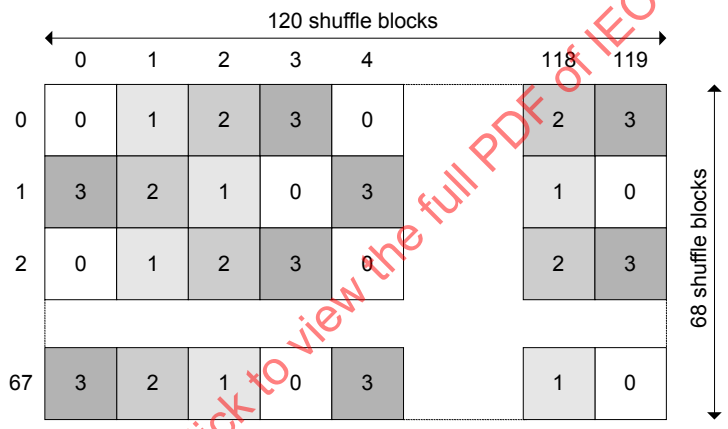


Figure 39 – 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R shuffle sets

Each shuffle set shall contain 2 040 shuffle blocks with interim block numbers from 0 to 2039. These 2 040 shuffle blocks shall be allocated to the macro blocks of 10 macro block units, as defined in 8.3.3.

8.3.2.2 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB pictures

The 120 × 68 shuffle block data for each 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB source picture shall be divided into 8 shuffle sets numbered 0 to 7 by the application of a repeating allocation pattern to the progressive shuffle block structure of one extended frame defined in 8.3.1.2.

The shuffle blocks in the frame shall be scanned in a raster scan order from the top left to the bottom right of the frame, and allocated to the shuffle set number defined by the pattern in Figure 40.

The first shuffle block allocated to each shuffle set shall have the interim block number ‘0’.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

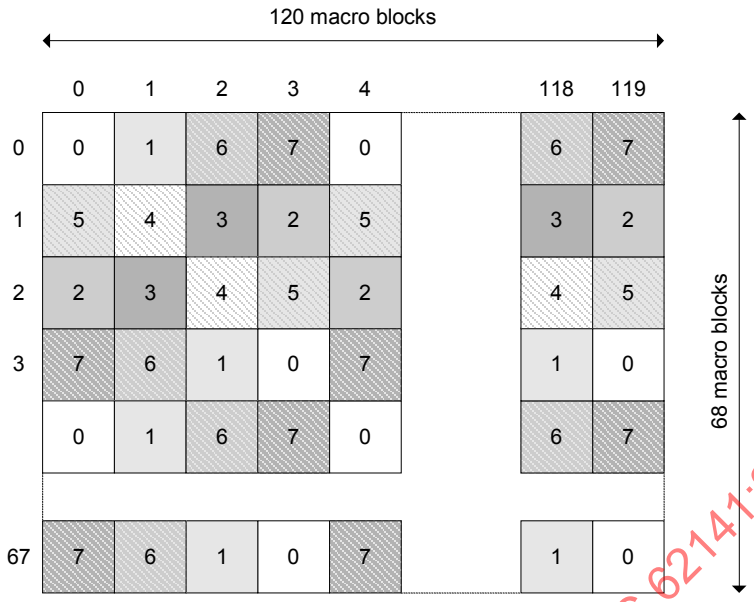


Figure 40 – 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB shuffle sets

Each shuffle set shall contain 1 020 shuffle blocks with interim block numbers from 0 to 1019. These 1 020 shuffle blocks shall be allocated to the macro blocks of 5 macro block units, as defined in 8.3.3.

8.3.2.3 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R pictures

The 120 × 68 shuffle block data for each 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R source picture shall be divided into four shuffle sets numbered 0 to 3 by the application of a repeating allocation pattern to the progressive shuffle block structure of two extended fields defined in 8.3.1.3.

The shuffle blocks in the 2 fields shall be scanned in a raster scan order from the top left to the bottom right of each field, and allocated to the shuffle set number defined by the pattern in Figure 41. The first shuffle block allocated to each shuffle set shall have the interim block number ‘0’.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

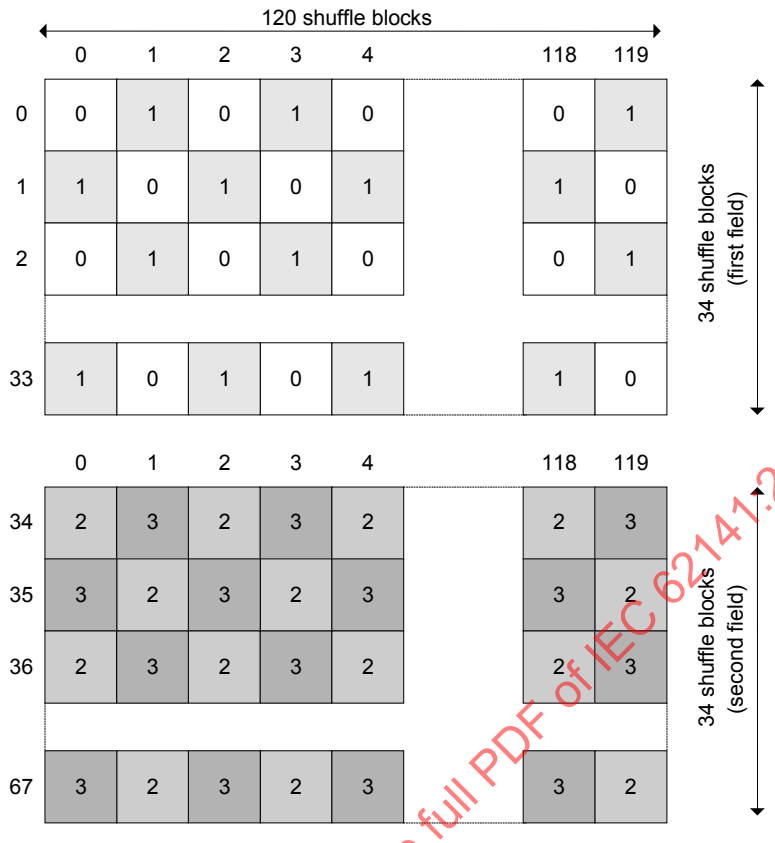


Figure 41 – 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R shuffle sets

Each shuffle set shall contain 2 040 shuffle blocks with interim block numbers from 0 to 2039. These 2 040 shuffle blocks shall be allocated to the macro blocks of 10 macro block units, as defined in 8.3.3.

NOTE In the shuffle sets there is no sharing of data between the two fields.

8.3.2.4 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB pictures

The 120 × 68 shuffle block data for each 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB source picture shall be divided into 8 shuffle sets numbered 0 to 7 by the application of a repeating allocation pattern to the progressive shuffle block structure of 2 extended fields defined in 8.3.1.4.

The shuffle blocks in the 2 fields shall be scanned in a raster scan order from the top left to the bottom right of each field, and allocated to the shuffle set number defined by the pattern in Figure 42. The first shuffle block allocated to each shuffle set shall have the interim block number ‘0’.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

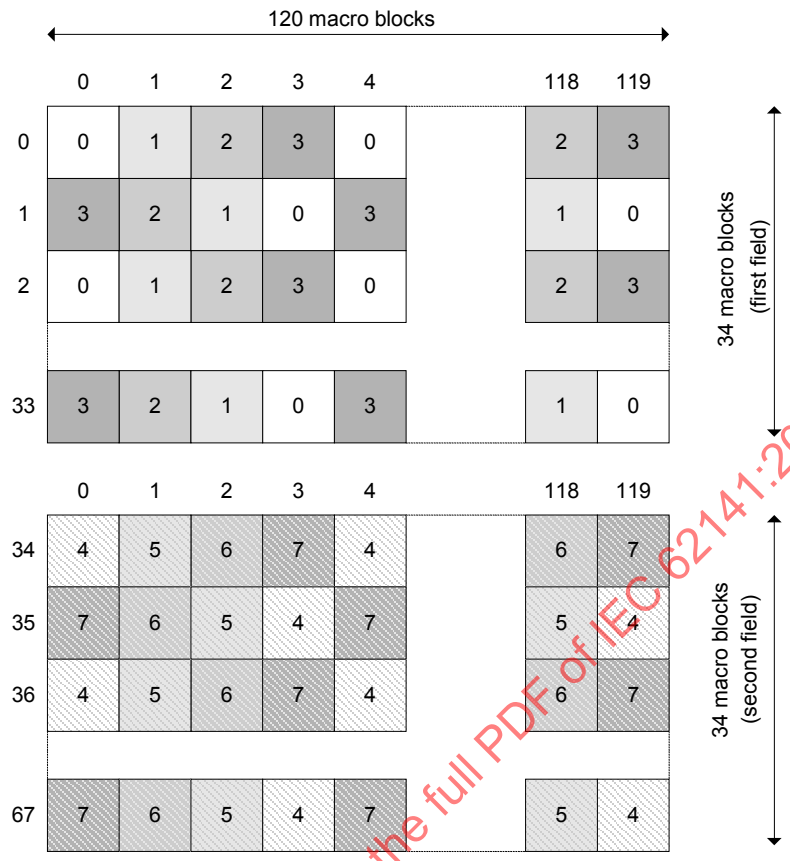


Figure 42 – 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB shuffle sets

Each shuffle set shall contain 1 020 shuffle blocks with interim block numbers from 0 to 1019. These 1 020 shuffle blocks shall be allocated to the macro blocks of 5 macro block units, as defined in 8.3.3.

NOTE In the shuffle sets there is no sharing of data between the two fields.

8.3.2.5 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R pictures

The 80 × 90 shuffle block data for two successive 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R source pictures shall be divided into 4 shuffle sets numbered 0 to 3 by the application of a repeating allocation pattern to the progressive shuffle block structure of 2 frames defined in 8.3.1.5.

The shuffle blocks in the 2 frames shall be scanned in a raster scan order from the top left to the bottom right of each frame, and allocated to the shuffle set number defined by the pattern in Figure 43. The first shuffle block allocated to each shuffle set shall have the interim block number ‘0’.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

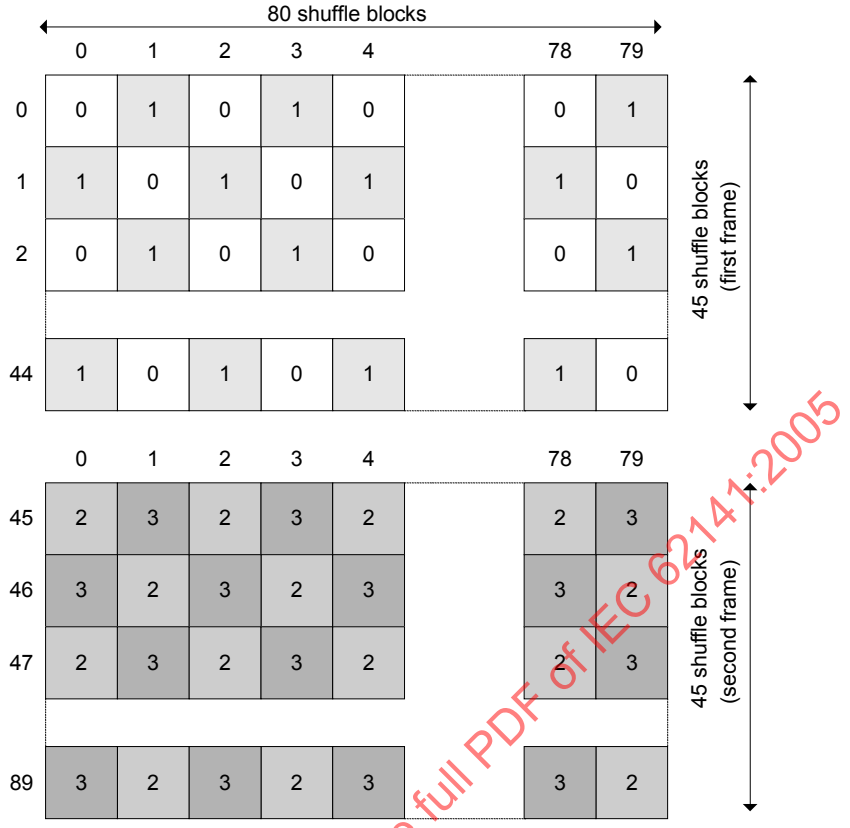


Figure 43 – 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R shuffle sets

Each shuffle set shall contain 1 800 shuffle blocks with interim block numbers from 0 to 1799. These 1 800 shuffle blocks shall be allocated to the macro blocks of 10 macro block units, as defined in 8.3.3.

NOTE In the shuffle sets there is no sharing of data between the two frames.

8.3.3 Shuffle-set allocation to macro block units

Each shuffle block in each shuffle set shall be allocated to a unique macro block in one of 40 macro block units, numbered from 0 to 39.

Macro block units generated from 1920 × 1080 pictures shall contain 204 macro blocks numbered from 0 to 203, and macro block units generated from 1280 × 720 pictures shall contain 180 macro blocks numbered from 0 to 179.

The macro block unit number shall be used to select a shuffle set ("set") and unit value from Table 9. For each macro block in the macro block unit, the macro block number shall be used to generate an interim block number according to the following pseudo-random mapping equation:

$$\text{Interim block number} = (49 \times ((\text{Unit} \times \text{SIZE}) + \text{macro block number}))\% \text{ RANGE}$$

where % represents the remainder of a modulo division operation and the values for SIZE and RANGE shall be defined from Table 10.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 9 – Shuffle-set allocation

Macro block unit number	1080/I 4:2:2 720/P 4:2:2		1080/PsF 4:2:2		1080/I 4:4:4		1080/PsF 4:4:4	
	Set	Unit	Set	Unit	Set	Unit	Set	Unit
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	1	0	1	2	0
3	0	3	1	1	1	1	3	0
4	0	4	0	2	0	2	0	1
5	0	5	1	2	1	2	1	1
6	0	6	0	3	0	3	2	1
7	0	7	1	3	1	3	3	1
8	0	8	0	4	0	4	0	2
9	0	9	1	4	1	4	1	2
10	1	0	0	5	2	0	2	2
11	1	1	1	5	3	0	3	2
12	1	2	0	6	2	1	0	3
13	1	3	1	6	3	1	1	3
14	1	4	0	7	2	2	2	3
15	1	5	1	7	3	2	3	3
16	1	6	0	8	2	3	0	4
17	1	7	1	8	3	3	1	4
18	1	8	0	9	2	4	2	4
19	1	9	1	9	3	4	3	4
20	2	0	2	0	4	0	4	0
21	2	1	3	0	5	0	5	0
22	2	2	2	1	4	1	6	0
23	2	3	3	1	5	1	7	0
24	2	4	2	2	4	2	4	1
25	2	5	3	2	5	2	5	1
26	2	6	2	3	4	3	6	1
27	2	7	3	3	5	3	7	1
28	2	8	2	4	4	4	4	2
29	2	9	3	4	5	4	5	2
30	3	0	2	5	6	0	6	2
31	3	1	3	5	7	0	7	2
32	3	2	2	6	6	1	4	3
33	3	3	3	6	7	1	5	3
34	3	4	2	7	6	2	6	3
35	3	5	3	7	7	2	7	3
36	3	6	2	8	6	3	4	4
37	3	7	3	8	7	3	5	4
38	3	8	2	9	6	4	6	4
39	3	9	3	9	7	4	7	4

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 10 – Pseudo-random SIZE and RANGE value

Picture size	Sampling format	SIZE	RANGE
1920 × 1080	4:2:2 YC_BC_R	204	2040
1280 × 720	4:2:2 YC_BC_R	180	1800
1920 × 1080	4:4:4 RGB	204	1020

The picture data in the shuffle block corresponding to the calculated interim block number in the shuffle set indicated by the macro block unit number is extracted from the shuffle set as the data to be encoded for the macro block in the macro block unit.

8.3.4 Grouping of macro block units in coded sequences

The 40 macro block units generated by the picture shuffling defined in the preceding subclauses shall be processed by coding channels to generate coded sequences of encoded macro block data.

The coded sequence forms the compressed picture part of a segment as defined in this standard. Each macro block unit shall contain 204 macro blocks numbered from 0 to 203.

8.3.4.1 1920 × 1080 4:2:2 YC_BC_R grouping

For each 4:2:2 YC_BC_R 1920 × 1080 picture, macro block units shall be allocated to one coding channel as shown in Figure 44. The coding channel shall produce 2 coded sequences, representing the 2 fields for interlaced source pictures or 2 half-frames for progressive source pictures.

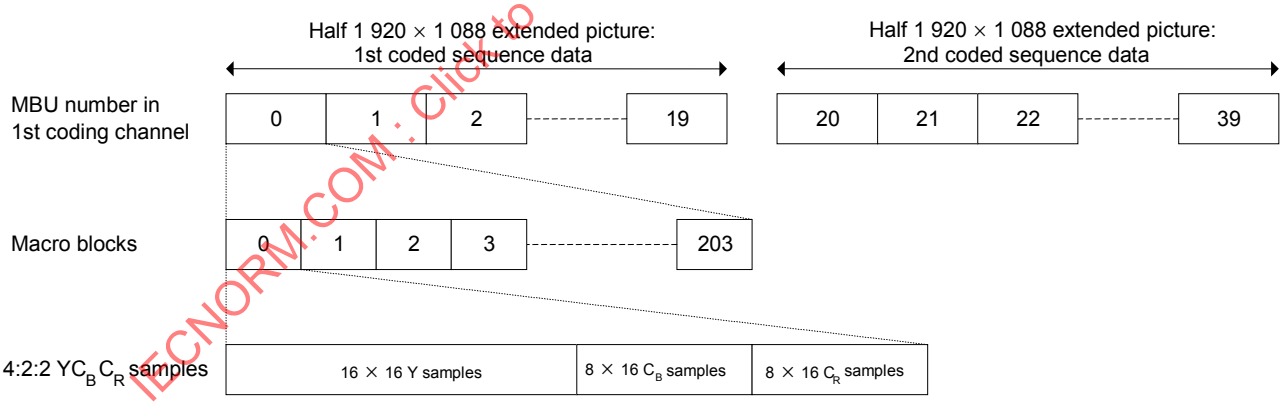


Figure 44 – 1920×1080 4:2:2 YC_BC_R macro block unit number allocation

8.3.4.2 1920 × 1080 4:4:4 RGB grouping

For each 4:4:4 RGB 1920 × 1080 picture, the 40 macro block units shall be allocated to 2 coding channels as shown in Figure 45. The coding channels shall each produce 2 coded sequences, representing the 2 fields for interlaced source pictures or 2 half-frames for progressive source pictures.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

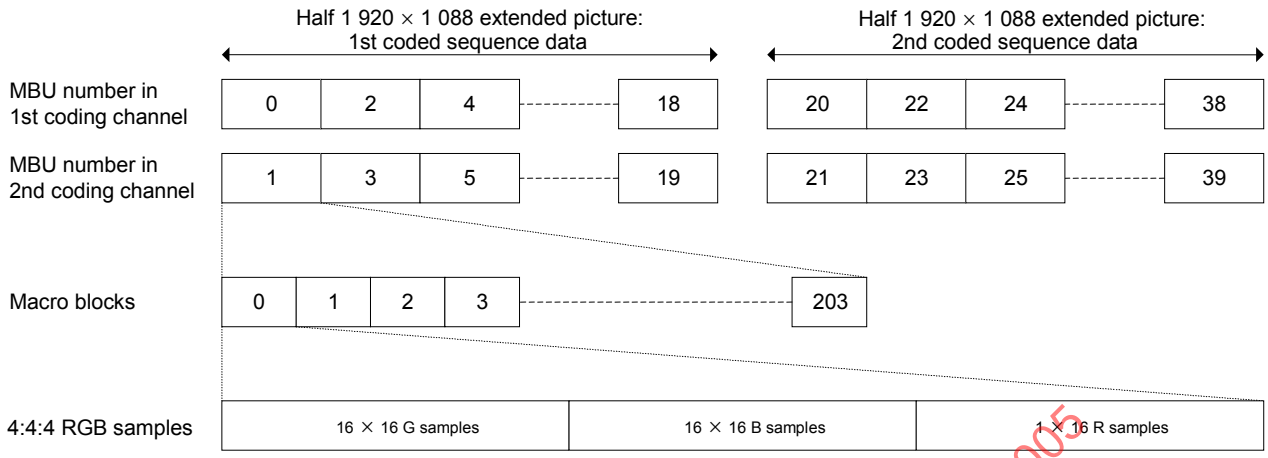


Figure 45 – 1920 × 1080 4:4:4 RGB macro block unit number allocation

8.3.4.3 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R grouping

For each pair of 4:2:2 YC_BC_R 1280 × 720 pictures, the 40 macro block units shall be allocated to 1 coding channel as shown in Figure 46. The coding channel shall produce 2 coded sequences, representing the 2 source frames.

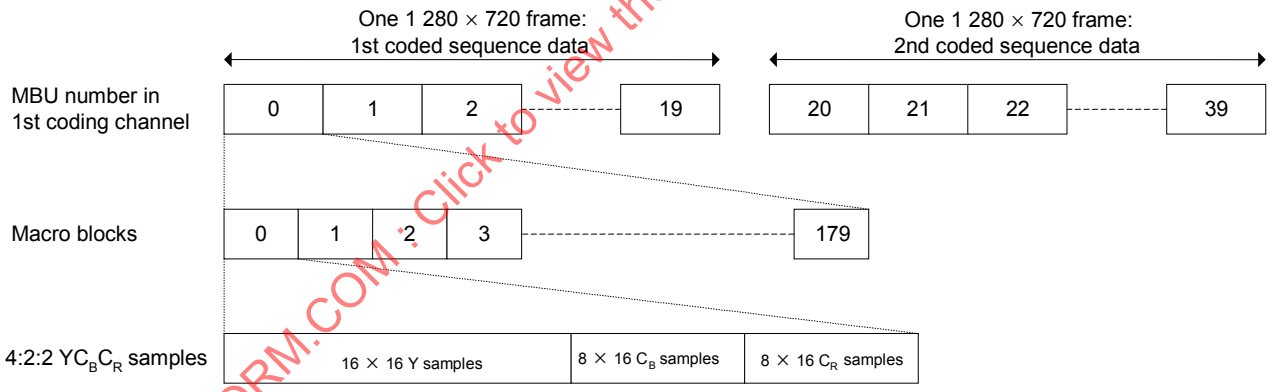


Figure 46 – 1280×720 4:2:2 YC_BC_R macro block unit number allocation

The fixed length picture data in each macro block unit shall be encoded as defined in 8.4 and packed into fixed length basic blocks as defined in 8.5.

8.3.5 Ancillary data segmentation

8.3.5.1 Ancillary data burst generation

The complete 10-bit raw data on each of 3 ancillary data lines selected from each field or segmented frame for 1920 × 1080 picture encoding shall be divided along their length into 16-word bursts, as shown in Figure 47. As defined in 8.2.1 the ancillary data will only comprise the Y or G component. The 3 lines of 120 bursts each shall be divided into ancillary data streams, with 1 stream for each coded sequence in each coding channel, as defined in 8.3.5.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

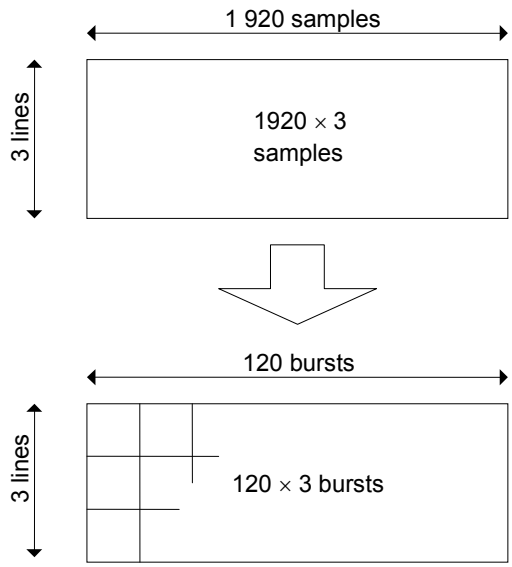


Figure 47 – 1920 × 1080 ancillary data bursts

The complete 10-bit raw data on each of three ancillary data lines selected from each frame for 1280 × 720 picture encoding shall be divided along their length into 16-word bursts, as shown in Figure 48. As defined in 8.2.2, the ancillary data will only comprise the Y component. The 3 lines of 80 bursts each shall be divided into ancillary data streams, with 1 stream for each coded sequence in each coding channel, as defined in 8.3.5.2.

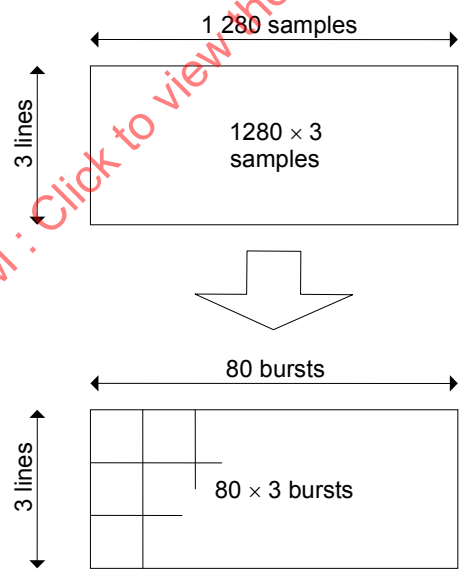


Figure 48 – 1280 × 720 ancillary data bursts

8.3.5.2 Ancillary data stream generation

The ancillary data bursts defined in 8.3.5.1 shall be divided between the coding channels defined in 8.3.4 with the addition of 2 10-bit header words for each ancillary line in each coding channel. The ancillary data bursts and associated header words for each coded sequence in each coding channel shall then be concatenated to form an ancillary stream, which is packed with the encoded data as defined in 8.5.

The 2 ancillary header words, AH_0 and AH_1, shall be as defined in Figure 49.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

a) AH_0 Byte

LSB		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MSB
LN_0	LN_1	LN_2	LN_3	LN_4	LN_5	1	1	1	1			
Ancillary line ID						Fixed						

b) AH_1 Byte

LSB		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	MSB
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1			
Fixed												

Figure 49 – Ancillary data headers

When encoding 1920 × 1088 4:2:2 YC_BC_R extended pictures only one coding channel is used. The ancillary data bursts for each line shall be appended in sequence to the ancillary header words, generating three 1922-word sets for each coded sequence. These sets shall then be concatenated from the most to the least significant bit of each word and from the lowest numbered ancillary data line to the highest, giving a 57 660-bit ancillary data stream for each coded sequence.

When encoding 1920 × 1088 4:4:4 RGB extended pictures two coding channels are used. The ancillary data bursts are allocated alternately to the first or second coding channel on each line, with the left-most burst on each line being allocated to the first coding channel. Identical header words are included for each ancillary stream, generating three 962-word sets for each coded sequence in the two coding channels. The sets allocated to each coded sequence shall then be concatenated from the most to the least significant bit of each word and from the lowest numbered ancillary data line to the highest, giving a 28 860-bit ancillary data stream for each coded sequence in each coding channel.

When encoding pairs of 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R pictures only one coding channel is used. The ancillary data bursts for each line shall be appended to two ancillary header words, generating three 1 282-word sets for each coded sequence. These sets shall then be concatenated from the most to the least significant bit of each word and from the lowest numbered ancillary data line to the highest, giving a 38460-bit ancillary data stream for each coded sequence.

In the ancillary header word AH_0 each ancillary line ID shall be a 6-bit unsigned integer representing the line number of the ancillary line. The range of permissible ancillary line number values for 1920 × 1080 pictures is defined in Table 5 and for 1280 × 720 pictures in Table 7. The relationship between the line number in the source picture and the ancillary line ID shall be as defined in Table 11.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 11 – Ancillary line ID values

Ancillary line ID	1920 × 1080 format		1280 × 720 format	
	Field	Source line	Frame	Source line
0	First	9	Not allowed	
1	First	10	Not allowed	
2	First	11	First	9
3	First	12	First	10
4	First	13	First	11
5	First	14	First	12
6	First	15	First	13
7	First	16	First	14
8	First	17	First	15
9	First	18	First	16
10	First	19	First	17
11	First	20	First	18
12	Second	572	First	19
13	Second	573	First	20
14	Second	574	First	21
15	Second	575	First	22
16	Second	576	First	23
17	Second	577	First	24
18	Second	578	First	25
19	Second	579	Not allowed	
20	Second	580	Not allowed	
21	Second	581	Second	9
22	Second	582	Second	10
23	Second	583	Second	11
24	Not allowed		Second	12
25	Not allowed		Second	13
26	Not allowed		Second	14
27	Not allowed		Second	15
28	Not allowed		Second	16
29	Not allowed		Second	17
30	Not allowed		Second	18
31	Not allowed		Second	19
32	Not allowed		Second	20
33	Not allowed		Second	21
34	Not allowed		Second	22
35	Not allowed		Second	23
36	Not allowed		Second	24
37	Not allowed		Second	25
38 to 63	Not allowed		Not allowed	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

The data in each ancillary stream is packed into basic blocks in 15-bit bursts, as defined in 8.5.4.2. When all the bits of an ancillary stream have been packed, subsequent 15-bit bursts shall be completed by padding the burst with default zero bits as required. There shall be no sharing of data between ancillary streams.

8.4 Picture data encoding

8.4.1 Overview

The macro blocks in each macro block unit shall be encoded in either DCT or DPCM mode using the operations defined for MPEG-4 studio profile (ISO/IEC 14496-2) subject to the constraints defined in this section. Figure 50 shows the MPEG-4 studio profile operations required for encoding macro blocks of picture data.

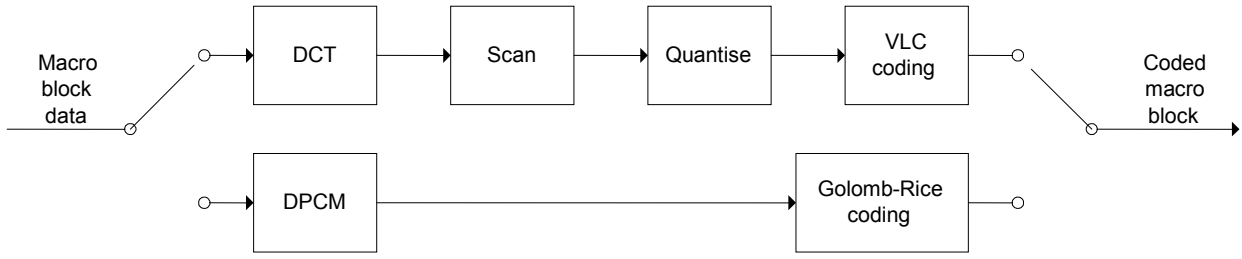


Figure 50 – Macro block encoding

The MPEG-4 studio profile parameters for DCT and DPCM encoding modes shall be constrained as defined in Table 12. Unless otherwise noted, all parameter names shall refer to those defined in the MPEG-4 studio profile document.

Table 12 – General coding constraints

Description	chroma_format	rgb_components	bits_per_pixel
4:2:2 YC_BC_R	10	0	10
4:4:4 RGB	11	1	10

After encoding, each macro block will comprise a number of variable length codes which shall be packed as defined in 8.5.

8.4.2 DCT coding

The encoding of DCT mode Type D-16 macro blocks shall follow the encoding operations defined for MPEG-4 studio profile intra macroblocks, when 'compression_mode' set to '1'. Subclause 7.16.4 of ISO/IEC 14496-2 defines the decoding operations for this mode.

8.4.2.1 Discrete cosine transform

Each macro block shall be processed by the MPEG-4 studio profile discrete cosine transform defined for MPEG-4 studio profile macroblocks. The format of the DCT coefficients is defined in 7.16.4.4 of ISO/IEC 14496-2.

The 'dct_type' parameter shall be constrained to the value '1', indicating frame DCT coding. This controls the method used to divide the 8 × 16 or 16 × 16 macro block data to 8 × 8 DCT blocks.

After the transform each 8 × 8 DCT block will comprise one DC and 63 AC coefficients, which shall be scanned and quantized as defined in 8.4.2.2 and 8.4.2.3.

8.4.2.2 Scan

The DC and AC coefficients of each macro block produced by the DCT process defined in 8.4.2.1 shall then be scanned according to the order defined in 7.16.4.2 of ISO/IEC 14496-2.

The 'alternate_scan' parameter shall be constrained to the value '0', indicating the zigzag scan pattern.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.4.2.3 Quantize

Each macro block shall then be quantized by the MPEG-4 studio profile quantizer. The format of the quantized values is defined in 7.16.4.3 of ISO/IEC 14496-2.

The 'intra_dc_precision' parameter shall be constrained to the value '0'.

The 'dct_precision' and 'q_scale_type' parameters shall take the same value for all macro blocks sourced from the same interlaced field or progressive frame.

In addition to these constraints, the 'quantizer_scale_code' parameter shall be restricted to the ranges defined in Table 13 according to the 'dct_precision' and 'q_scale_type' parameter values.

Table 13 – Range for quantizer_scale_code

dct_precision	q_scale_type	quantizer_scale_code range
3	0	4 to 31
2	0	2 to 31
1	0	1 to 31
0	0	1 to 31
0	1	1 to 31

The quantized DC and AC coefficients for each DCT block in the macro block shall then be VLC encoded as defined in 8.4.2.4.

The parameters 'dct_precision', 'q_scale_type', 'intra_quantizer_matrix' and 'chroma_intra_quantizer_matrix' are not restricted in Type D-16 compression.

8.4.2.4 VLC coding

The quantized DC and AC coefficients produced by the quantize process defined in 8.4.2.3 shall then be encoded by the MPEG-4 studio profile VLC method defined for intra macroblocks. The VLC format is defined in 7.16.4.1 of ISO/IEC 14496-2.

In Type D-16 compression the default 'intra_vlc_tables' shall be used.

The predictors used in the differential DC encoding shall be reset in every macro block.

8.4.3 DPCM coding

The encoding of DPCM mode Type D-16 macro blocks shall follow the encoding operations defined for MPEG-4 studio profile intra macroblocks, when 'compression_mode' is set to '0'. Subclause 7.16.5 of ISO/IEC 14496-2 defines the decoding operations for this mode.

8.4.3.1 DPCM transform

Each macro block to be encoded by the DPCM method shall be processed by the MPEG-4 studio profile DPCM transform.

The 'dpcm_scan_order' parameter shall take the same value for all macro blocks sourced from the same interlaced field or progressive frame.

The 'rice_parameter' value for each component shall be restricted to the range 1 to 10.

After the transform each component will comprise one 10-bit 'block_mean' value and 128 or 256 'dpcm_residual' values, which shall be encoded as defined in 8.4.3.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE The 'rice_parameter' may take a different value for each video component in the macro block, as allowed in ISO/IEC 14496-2.

8.4.3.2 Golomb-Rice coding

The 'dpcm_residuals' values produced by the DPCM transform defined in 8.4.3.1 shall then be encoded by the MPEG-4 studio profile Golomb-Rice coding.

NOTE After encoding, each macro block will comprise three 10-bit 'block_mean' values and three sets of encoded DPCM residuals. Each 'dpcm_residual' value produces one code word, so 16 × 16 components (luminance, red, green or blue) produce 256 code words and 8 × 16 components (chrominance) produce 128 code words.

8.5 Data packing

8.5.1 Overview

The encoding of each macro block unit in each coding channel produces a sequence of coded values for each macro block. The coded values for each macro block unit shall be packed into 204 basic blocks, with the addition of header data and ancillary data for each macro block. There shall be no sharing of encoded data between the basic blocks of different macro block units.

The encoded data for each block in a macro block shall be interleaved before packing. The interleaving will also include a transcoding operation on DCT blocks' coded DC coefficients.

The packed basic blocks for the macro block units in each coding channel shall be grouped into two coded sequences, each comprising 24 auxiliary basic blocks followed by 4 080 compressed data basic blocks.

8.5.2 Basic block format

Each basic block shall comprise 230 bytes, divided into 4 identifier bytes (BID_0 to BID_3) and 226 payload bytes, as shown in Figure 51.

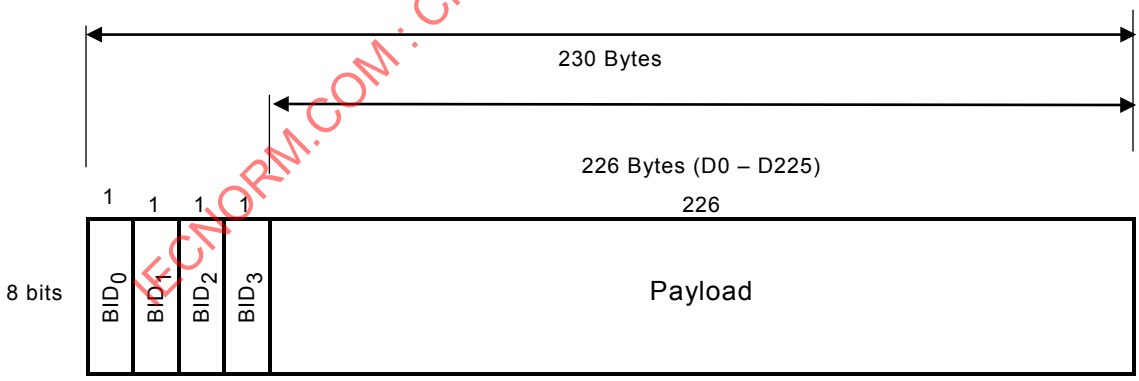


Figure 51 – Basic block format

The first identifier byte, BID_0, shall define a 1-bit basic block type and a 6-bit macro block unit number as shown in Figure 52a.

Bit 7 shall define a basic block type as coded data (value '0') or auxiliary (value '1')

Bit 6 shall have a default value '0'

Bits 5 to 0 shall define a macro block unit number as unsigned integer in the range 0 to 39.

The second identifier byte, BID_1, shall define a basic block number as an 8-bit unsigned integer in the range 0 to 203 as shown in Figure 52b.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

The least significant bit of the third identifier byte, BID_2, shall define a basic block count flag as shown in Figure 52c. This bit shall have the value ‘0’ unless otherwise specified. The remaining bits shall be default zero values.

The 4 most significant bits of the fourth identifier byte, BID_3, shall contain a 4-bit coded sequence segment number as an unsigned integer in the range 0 to 1 as shown in Figure 52d. The remaining bits shall be default zero values.

a) BID_0 Byte

LSB	0	1	2	3	4	5	6	7	MSB
	MBU_0	MBU_1	MBU_2	MBU_3	MBU_4	MBU_5	0	AUX	
	Macro block unit number						Fixed	Type	

b) BID_1 Byte

LSB	0	1	2	3	4	5	6	7	MSB
	BB_0	BB_1	BB_2	BB_3	BB_4	BB_5	BB_6	BB_7	
	Basic block number								

c) BID_2 Byte

LSB	0	1	2	3	4	5	6	7	MSB
	CNT	0	0	0	0	0	0	0	
	Count	Fixed							

d) BID_3 Byte

LSB	0	1	2	3	4	5	6	7	MSB
	0	0	0	0	Seg_0	Seg_1	Seg_2	Seg_3	
	Fixed				Video segment number				

Figure 52 – Macro block identifier byte descriptions

The segment numbers in each coded sequence shall be determined from the macro block unit number as defined in Table 14.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 14 – Coded sequence segment numbers

Macro block unit number	Segment number
0 to 19	0
20 to 39	1

Bit 7 of the first payload byte (D0) shall have a default value of ‘0’ in all basic blocks and shall not be used for packing any data. Following this, the remaining payload bits shall be packed in order, from their most significant free bit to their least significant bit and from byte D0 to byte D225.

Packing for a macro block unit shall begin with basic block number ‘0’ and continue in sequence to basic block number ‘203’. The basic blocks shall be assembled into coded sequences comprising 24 basic blocks containing auxiliary data as defined in 8.5.3 followed by 4 080 basic blocks containing compressed picture data as defined in 8.5.4.

8.5.3 Auxiliary basic block packing

Compressed macro block units shall be grouped into coded sequences of 24 auxiliary basic blocks followed by 4 080 compressed data basic blocks. Each auxiliary basic block shall be of the format defined in 8.5.2. The 226 payload bytes shall be the same in each of the 24 auxiliary basic blocks in the same coded sequence.

Table 15 defines the content of the auxiliary basic block data.

The basic block type in BID_0 bit 7 shall be set to ‘1’ for all auxiliary basic blocks.

The macro block unit number in BID_0 shall be set to ‘0’ for all auxiliary basic blocks.

The basic block number in BID_1 shall be a value in the range ‘0’ to ‘23’ in number order, with auxiliary block ‘0’ being the first basic block in the packed coded sequence.

The basic block count in the BID_2 byte shall be set to ‘0’ for all auxiliary basic blocks.

The video segment number in BID_3 shall be the same as the video segment number of the first compressed data basic block in the coded sequence. This value depends on the macro block unit sequence defined in 8.3.4 and Table 14.

The values in Table 15 are unsigned decimal integers.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 15 – Auxiliary basic block data

Byte	Bits	Description	Value
BID0	7~0	BID_0 byte	Fixed value ‘128’
BID1	7~0	BID_1 byte	Value ‘0’ to ‘23’
BID2	7~0	BID_2 byte	Fixed value ‘0’
BID3	7~0	BID_3 byte	See above
D0	6~0	Reserved	Fixed value ‘0’
D1 to D64	7~0	intra_quantizer_matrix	As MPEG-4 studio profile format
D65 to D128	7~0	chroma_intra_quantizer_matrix	As MPEG-4 studio profile format
D129	7~6	Reserved	Fixed value ‘0’
	5	Double rate flag	See Table 16
	4~3	Frame rate	
	2	Processing Mode	1920 × 1080/I (value ‘0’) 1920 × 1080/PsF (value ‘1’) 1280 × 720/P (value ‘0’)
	1	Reserved	Fixed value ‘0’
	0	rgb_components	As MPEG-4 studio profile format
D130	7~2	Reserved	Fixed value ‘0’
	1~0	Picture format	1920 × 1080 (value ‘0’) 1280 × 720 (value ‘1’)
D131	7~0	Reserved	Fixed value ‘64’
D132	7~0	Reserved	Fixed value ‘49’
D133	7~0	Reserved	Fixed value ‘204’
D134	7	Two basic block packing flag	Fixed value ‘0’
	6~0	Macro block units per coding channel	4:2:2 YC_BC_R format (value ‘40’) 4:4:4 RGB format (value ‘20’)
D135 to D152	7~0	Reserved	Fixed value ‘0’
D153	7~5	Interlace/PsF/progressive code	Interlace (value ‘0’) PsF (value ‘1’) Progressive (value ‘2’)
	4~0	Rate code	See Table 16
D154	7~5	Reserved	Fixed value ‘0’
	4	rgb_components	As MPEG-4 studio profile
	3~0	Input video format	1920 × 1080 (value ‘2’) 1280 × 720 (value ‘4’)
D155	7~0	Reserved	Fixed value ‘6’
D156 to D161	7~0	Reserved	Fixed value ‘0’
D162	7~0	REC_ID[7:0]	A random 16-bit number, unique to the frame
D163	7~0	REC_ID[15:8]	
D164	7~0	VITC TC data (frame)	See Figure 53
D165	7~0	VITC TC data (second)	See Figure 53
D166	7~0	VITC TC data (minute)	See Figure 53
D167	7~0	VITC TC data (hour)	See Figure 53
D168	7~0	VITC UB data (frame)	See Figure 53
D169	7~0	VITC UB data (second)	See Figure 53
D170	7~0	VITC UB data (minute)	See Figure 53
D171	7~0	VITC UB data (hour)	See Figure 53
D172	7~0	Checksum	Bit inverted least significant byte of the sum of bytes D164 to D171
D173	7~0	1st ancillary data line number	See Table 17
D174	7~0	2nd ancillary data line number	See Table 17
D175	7~0	3rd ancillary data line number	See Table 17
D176 to D225	7~0	Reserved	Fixed value ‘0’

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

The auxiliary data bytes D1 to D64 shall take the values of the quantizer matrix used when quantizing the luminance or green-component DCT coefficients of each macro block. The bytes shall be in the order defined by the MPEG-4 studio profile for ‘intra_quantizer_matrix’.

The auxiliary data bytes in D65 to D128 shall take the values of the quantizer matrix used when quantizing the chrominance, blue- or red-component DCT coefficients of each macro block. The bytes shall be in the order defined by the MPEG-4 studio profile for ‘chroma_intra_quantizer_matrix’.

The double-rate and frame-rate bits in D129 shall be derived from MPEG-4 studio profile ‘frame_rate_code’ parameter as indicated in Table 16.

Table 16 – Frame-rate flags

Description	frame_rate_code	Double-rate flag	Frame rate	Rate code
1920 × 1080 23,98 Hz	0001	0	10	00000
1920 × 1080 24,00 Hz	0010	0	10	00001
1920 × 1080 25,00 Hz	0011	0	01	00011
1920 × 1080 29,97 Hz	0100	0	00	00100
1280 × 720 50,00 Hz	0110	0	01	01001
1280 × 720 59,94 Hz	0111	0	00	01010

The format for each VITC data word shall be the same as defined in SMPTE RP 188. The least significant bit of each 4-bit VITC data word shall be aligned to bit 0 or bit 4 of the auxiliary data byte. Appropriate flag information defined by SMPTE 12M shall be inserted into the corresponding VITC time code data positions of Figure 53.

	LSB 0 1 2 3		MSB	LSB 4 5 6 7		MSB
D164	LSB	VITC TC data (units of frames)	MSB	LSB	VITC TC data (tens of frames + flag)	MSB
D165	LSB	VITC TC data (units of seconds)	MSB	LSB	VITC TC data (tens of seconds + flag)	MSB
D166	LSB	VITC TC data (units of minutes)	MSB	LSB	VITC TC data (tens of minutes + flag)	MSB
D167	LSB	VITC TC data (units of hours)	MSB	LSB	VITC TC data (tens of hours + flag)	MSB
D168	LSB	VITC UB data (binary group 1)	MSB	LSB	VITC UB data (binary group 2)	MSB
D169	LSB	VITC UB data (binary group 3)	MSB	LSB	VITC UB data (binary group 4)	MSB
D170	LSB	VITC UB data (binary group 5)	MSB	LSB	VITC UB data (binary group 6)	MSB
D171	LSB	VITC UB data (binary group 7)	MSB	LSB	VITC UB data (binary group 8)	MSB

Figure 53 – Auxiliary data time code

The ancillary data line numbers in bytes D173 to D175 shall be derived from the source line numbers as shown in Table 17. The three bytes shall be filled so that the lowest number appears in byte D173 and the highest number appears in byte D175.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Table 17 – Ancillary data line numbers for 1920 × 1080 sources

1920 x 1080 sources		1280 x 720 sources	
Source line number in 1st field or segmented frame	Source line number in 2nd field or segmented frame	Source line number in frame	Ancillary data line number in auxiliary basic block
9	572	9	9
10	573	10	10
11	574	11	11
12	575	12	12
13	576	13	13
14	577	14	14
15	578	15	15
16	579	16	16
17	580	17	17
18	581	18	18
19	582	19	19
20	583	20	20
Not allowed	Not allowed	21	21
Not allowed	Not allowed	22	22
Not allowed	Not allowed	23	23
Not allowed	Not allowed	24	24
Not allowed	Not allowed	25	25

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.5.4 Compressed data basic block packing

Each macro block unit shall be packed into 204 compressed data basic blocks. Each macro block in the macro block unit shall pack macro block header data (as defined in 8.5.4.1), ancillary data (as defined in 8.5.4.2) and compressed picture data. The DC coefficients for DCT encoded macro blocks shall be transcoded as defined in 8.5.4.3. The code words shall be interleaved as defined in 8.5.4.4 and packed into the basic blocks of the macro block unit as defined in 8.5.4.5.

8.5.4.1 Macro block header data packing

The header data for each encoded macro block shall be packed into the basic block with the macro block unit and basic block number corresponding to the macro block unit and macro block number of the block.

The sequence of bits to be packed for each macro block shall be as defined in Table 18. The first bit shall be packed into bit 6 of the first payload byte, D0. The header comprises 34 bits for macro blocks encoded in DCT mode and 37 bits for macro blocks encoded in DPCM mode.

The Type D-16 parameter ‘type_d16_compression_mode’ shall be set to the inverse of the MPEG-4 Studio Profile ‘compression_mode’ parameter.

The Type D-16 parameter ‘type_d16_dct_precision’ shall be set to the bitwise inverse of the MPEG-4 Studio Profile ‘dct_precision’ parameter.

The Type D-16 parameter 'type_d16_mb_length' shall be equal to the total number of bits packed for the macro block plus one. This includes the header and ancillary bits and the compressed data bits, taking into account the DC transcoding defined in 8.5.4.3. It does not include the size of the four BID bytes in the basic block.

The values in Table 18 are unsigned decimal integers.

Table 18 – Macro block header syntax

Name	Number of bits	Value
MacroBlockHeader{		
type_d16_ancillary_enable	1	1
type_d16_mb_length	14	Variable
type_d16_ancillary_bits	8	15
type_d16_compression_mode	1	0 or 1
If (type_d16_compression_mode == 0) { // DCT mode		
intra_dc_precision	2	0
quantiser_scale_code	5	1 to 31
q_scale_type	1	0 or 1
type_d16_dct_precision	2	0 to 3
} else { // DPCM mode		
dpcm_scan_order	1	0 or 1
Y/G component rice_parameter	4	1 to 10
C_B/B component rice_parameter	4	1 to 10
C_R/R component rice_parameter	4	1 to 10
}		
}		

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.5.4.2 Ancillary data packing

Following the macro block header data, the next 15 bits shall be taken from the ancillary data stream for the relevant coded sequence, as defined in 8.3.5

The first 15 bits of the ancillary data stream shall be packed into basic block number '0' of the first macro block unit in the coded sequence, and subsequent bursts of 15 bits shall be packed into each successive basic block. When all the available bits of the ancillary data stream are packed for the field, subsequent basic blocks shall pad the ancillary data with zero bits as required. There shall be no sharing of ancillary data between coded sequences.

NOTE Including the unused payload bit (byte D0 bit 7), the DCT format macro blocks have 50 header and ancillary bits and the DPCM format macro blocks have 53 header and ancillary bits.

8.5.4.3 DCT block DC transcoding

The encoded differential DC values in each DCT mode macro block are decoded to their original quantized values. New DC differential values shall then be calculated as defined in this section. The new values are then VLC coded as defined by MPEG-4 studio profile.

8.5.4.3.1 4:2:2 YC_BC_R DCT blocks

For 4:2:2 YC_BC_R macro blocks the new DC differentials for each component shall be recalculated in the order defined for the MPEG-4 studio profile. The initial predictor value shall be zero for each component.

The block order for the new DC differential calculation is shown in Figure 54 for information.

Y Component:

0	1
2	3

Differential DC block order = 0, 1, 2, 3

C_R Component:

4
6

Differential DC block order = 4, 6

C_R Component:

5
7

Differential DC block order = 5, 7

Figure 54 – 4:2:2 YC_BC_R differential DC block order

The new differential DC values shall then be VLC coded as defined by ISO/IEC 14496-2, with the exception that the 'marker_bit' indicated in the MPEG-4 studio profile "StudioBlock" syntax shall not be included.

8.5.4.3.2 4:4:4 RGB DCT blocks

For 4:4:4 RGB macro blocks the new DC differentials for each component shall be recalculated in the block order defined by Figure 55 using the MPEG-4 studio profile DCT block numbers. The initial predictor value shall be zero for each component.

The block order for the new DC differential calculation is different to that defined by the MPEG-4 studio profile for the red and blue components.

G Component:

0	1
2	3

Differential DC block order = 0, 1, 2, 3

B Component:

4	8
6	10

Differential DC block order = 4, 8, 6, 10

R Component:

5	9
7	11

Differential DC block order = 5, 9, 7, 11

Figure 55 – 4:4:4 RGB differential DC block order

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

The new differential DC values shall then be VLC-coded as defined by ISO/IEC 14496-2, with the exception that the 'marker_bit' indicated in the MPEG-4 studio profile "StudioBlock" syntax shall not be included.

8.5.4.4 Code interleave

After the encoding steps defined in the previous subclauses each macro block comprises a number of code words which are interleaved into a continuous sequence of bits as defined in one of the four following subclauses.

8.5.4.4.1 4:2:2 YC_BC_R DCT code interleave

For each 4:2:2 YC_BC_R macro block encoded in DCT mode, each of the 8 DCT blocks comprises one DC code word and between 1 and 63 AC code words.

The code words shall be interleaved by taking one code word from each DCT block in sequence, as defined in Figure 56, and concatenating its bits from the most significant to the least significant to create a continuous sequence of bits for the macro block which is then packed as defined in 8.5.4.5.

Figure 56 defines the component type and the MPEG-4 studio profile DCT block number in the interleave sequence.

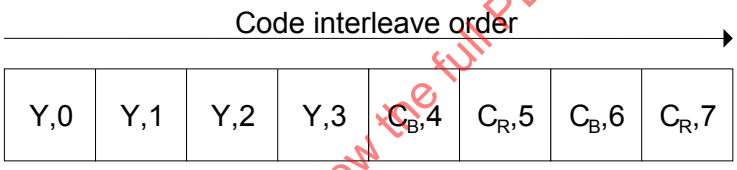


Figure 56 – 4:2:2 DCT code interleave

The first interleaved code word for each DCT block shall be the DC code word, followed by the AC code words. When all the AC code words in a DCT block have been included in the macro block stream, that block shall be excluded from the next iteration of the interleave sequence.

Figure 57 shows an example of the interleaving for a 4:2:2 YC_BC_R format macro block encoded in DCT mode with the interleaving starting at the top left and proceeding from top to bottom then from left to right.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

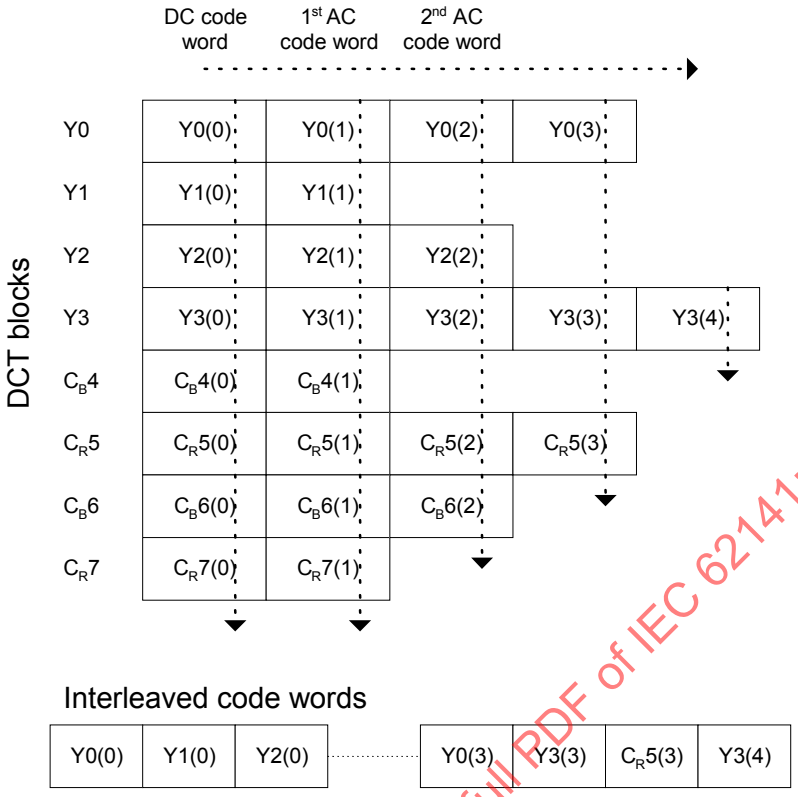


Figure 57 – 4:2:2 YC_BC_R DCT macro block interleaving example

8.5.4.4.2 4:4:4 RGB DCT code interleave

For each 4:4:4 RGB format macro block encoded in DCT mode, each of the 12 DCT blocks comprises 1 DC code word and between 1 and 63 AC code words.

The code words shall be interleaved by taking one code word from each DCT block in sequence, as defined in Figure 58, and concatenating its bits from the most significant to the least significant to create a continuous sequence of bits for the macro block which is then packed as defined in 8.5.4.5.

Figure 58 defines the component type and the MPEG-4 studio profile DCT block number in the interleave sequence.

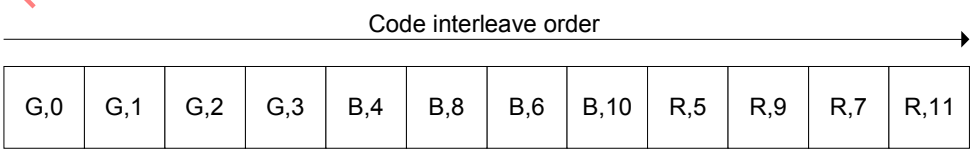


Figure 58 – 4:4:4 DCT code interleave

The first interleaved code word for each DCT block shall be the DC code word, followed by the AC code words. When all the AC code words in a DCT block have been included in the macro block stream, that block shall be excluded from the next iteration of the interleave sequence.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 59 shows an example of the interleaving for a 4:4:4 RGB format macro block encoded in DCT mode with the interleaving starting at the top left and proceeding from top to bottom then from left to right.

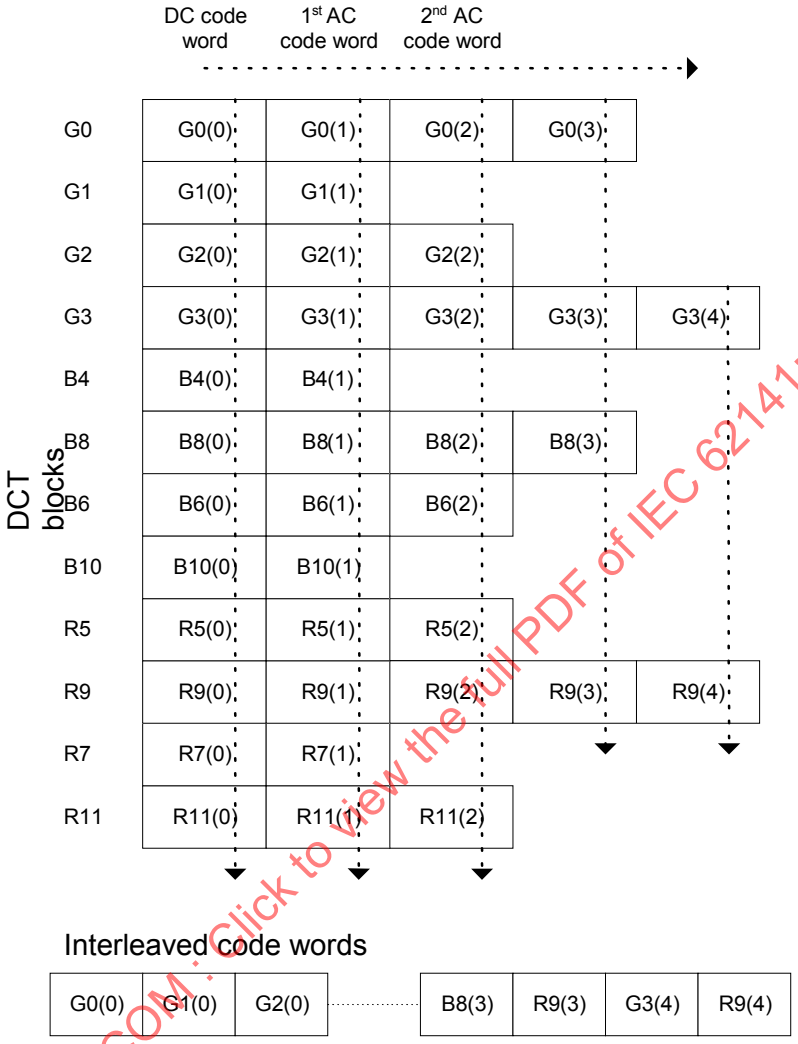


Figure 59 – 4:4:4 RGB DCT macro block interleaving example

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.5.4.4.3 4:2:2 YC_BC_R DPCM code interleave

For each 4:2:2 YC_BC_R format macro block encoded in DPCM mode, each component comprises one 10-bit block mean value followed by either 128 or 256 DPCM residual code words.

The first values interleaved shall be the 3 block mean values, in the order Y, C_B, C_R. The block mean values shall be followed by the code words which shall be interleaved by taking 1 value from each component in sequence, as defined in Figure 60. These values are concatenated from the most significant to the least significant bits to create a continuous sequence of bits for the macro block which is then packed as defined in 8.5.4.5.

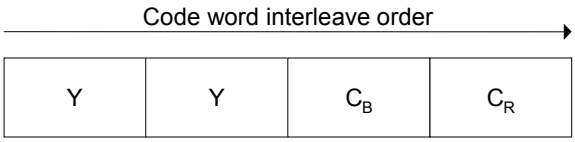


Figure 60 – 4:2:2 YC_BC_R DPCM code word interleave order

Figure 61 shows an example of the interleaving for a 4:2:2 YC_BC_R format macro block encoded in DPCM mode with the interleaving starting at the top left and proceeding from top to bottom then from left to right. The luminance code words are shown in two rows to clarify the interleave process.

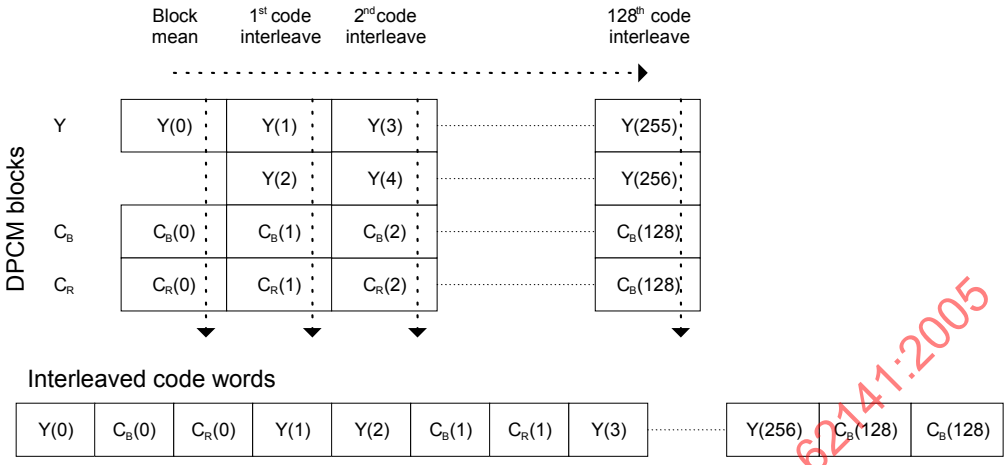


Figure 61 – 4:2:2 YC_BC_R DPCM macro block interleaving example

8.5.4.4.4 4:4:4 RGB DPCM code interleave

For each 4:4:4 RGB macro block encoded in DPCM mode, each component comprises 1 10-bit block mean value followed by 256 DPCM residual code words.

The first values interleaved shall be the 3 block mean values, in the order G, B, R. The block mean values shall be followed by the code words which shall be interleaved by taking 1 value from each component in sequence, as defined in Figure 62. These values are concatenated from the most significant to the least significant bits to create a continuous sequence of bits for the macro block which is then packed as defined in 8.5.4.5.

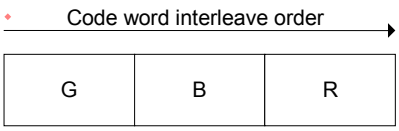


Figure 62 – 4:4:4 RGB DPCM code word interleave order

Figure 63 shows an example of the interleaving for a 4:4:4 RGB format macro block encoded in DPCM mode with the interleaving starting at the top left and proceeding from top to bottom then from left to right. The luminance code words are shown in 2 rows to clarify the interleave process.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

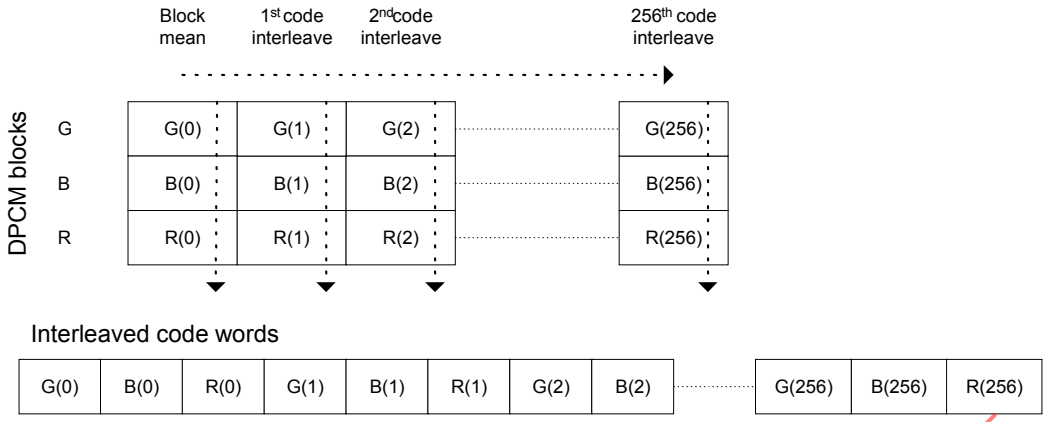


Figure 63 – 4:4:4 RGB DPCM macro block interleaving example

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.5.4.5 Data packing

The compressed and interleaved picture data produced for each macro block in the macro block unit shall be packed to the 204 basic blocks allocated for the macro block unit by a 2-stage packing process defined in this subclause.

The first stage packs data for each macro block to the basic block, with the same macro block unit and basic block numbers, and stores any unpacked data for the next packing stage. The second stage uses any unpacked locations in the 204 basic blocks to pack any data stored in the first stage.

8.5.4.5.1 Stage 1 data packing

The concatenated encoded and interleaved data for each macro block shall be packed into its corresponding basic block immediately after the last ancillary data bit. The macro blocks shall be packed in order from block number ‘0’ in the macro block unit. For each macro block, packing shall continue until either all the macro block data is packed or Bit 0 of the last payload byte of the basic block is reached.

Any remaining unpacked data for the macro block shall be concatenated to form the overflow data for the macro block unit.

In 4:4:4 RGB mode the use of two coding channels means that there are only 2 040 macro block to pack (10 macro block units) for each coded sequence. Each packed basic block is followed by an unused second basic block with the same macro block unit and basic block number. These blocks are differentiated from the packing blocks by setting the basic block count (Bit 0 of BID2) to the value ‘1’. All payload bytes in these second blocks are set to ‘0’ and shall not be used for packing. The unused basic blocks in 4:4:4 RGB mode are not recorded.

8.5.4.5.2 Stage 2 data packing

When Stage 1 packing is complete, any accumulated overflow data shall then be packed into any unused space in the basic blocks of the macro block unit.

Starting from the lowest numbered basic block in the macro block unit that is not completely filled, the first overflow data bit shall be packed into the first unfilled bit in the payload space. Successive overflow data bits shall then be packed into the unfilled bits in the same basic block until either all the overflow data bits are packed or Bit 0 of the last payload byte of the basic block is reached.

Any remaining unpacked overflow data for the macro block unit shall be packed in the same manner into subsequent basic blocks with unfilled bits within the macro block unit.

Any remaining unfilled basic block bits at the end of Stage 2 packing should be filled with zero.

Any unpacked overflow data bits at the end of Stage 2 packing shall be discarded.

NOTE When packing encoded 1280 x 720 pictures, basic block numbers 180 to 203 can only contain overflow data bits, because there is no corresponding macro block in the macro block unit.

8.5.5 Data packing examples

8.5.5.1 1920 × 1080 example

Figure 64 shows a reduced example of the packing used for 1920 × 1080 macro block units. In the example, a macro block unit of 5 macro blocks is packed into 5 basic blocks. The output from the second stage packing is shown shaded to distinguish it from the first stage packing. In this example, there is one unused output location indicated by 'x'.

Encoded macro blocks before packing

Macro blocks							
0	Aa0	Aa1	Aa2	Aa3	Aa4	Aa5	Aa6
1	Ab0	Ab1	Ab2				
2	Ac0	Ac1					
3	Ad0	Ad1	Ad2	Ad3	Ad4		
4	Ae0	Ae1					

Packed basic blocks

Basic blocks				
0	Aa0	Aa1	Aa2	Aa3
1	Ab0	Ab1	Ab2	Aa4
2	Ac0	Ac1	Aa5	Aa6
3	Ad0	Ad1	Ad2	Ad3
4	Ae0	Ae1	Ad4	x

Figure 64 – 1920 × 1080 packing example

8.5.5.2 1280 × 720 example

Figure 65 shows a reduced example of the packing used for 1280 × 720 macro block units. In the example, a macro block unit of 4 macro blocks is packed into 5 basic blocks. The output from the second stage packing is shown shaded to distinguish it from the first-stage packing. In this example, there are no unused output locations in the example.

Encoded macro blocks before packing

Macro blocks							
0	Aa0	Aa1	Aa2	Aa3	Aa4	Aa5	Aa6
1	Ab0	Ab1	Ab2	Ab3			
2	Ac0	Ac1	Ac2				
3	Ad0	Ad1	Ad2	Ad3	Ad4	Ad5	

Packed basic blocks

Basic blocks				
0	Aa0	Aa1	Aa2	Aa3
1	Ab0	Ab1	Ab2	Ab3
2	Ac0	Ac1	Ac2	Aa4
3	Ad0	Ad1	Ad2	Ad3
4	Aa5	Aa6	Ad4	Ad5

Figure 65 – 1280 × 720 packing example

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.6 Audio input format and data packing

8.6.1 General

The Type D-16 tape format shall facilitate the recording capability of 12 channels of digital audio data, which correspond to 6 pairs of AES3 audio data at 24 bits per sample resolution. Each channel shall be independently editable by channel-independent allocation of audio recording sectors on the tape. The encoding process for recording is common to all audio channels except for the recorded positions and the audio sync block identification patterns (ID_0/ID_1). The format also provides the capability of recording non-audio data in some applications.

8.6.1.1 Sampling clock

The sample clock frequency of the AES3 audio data shall be 48 KHz and synchronized to the record unit rate.

8.6.2 Audio sample segmentation and packing

The Type D-16 tape format records 2002 audio words of 24 bits per word for each record unit period. Similar to video, each audio record unit consists of 2 audio segments.

AES3 audio data corresponding to each audio segment shall be packed into a block of 1 001 audio words. The AES3 audio data packing shall start from word W0 until it reaches the last word determined by the record unit rate. If the packed data size is less than 1 001 words, then the remainder of the block shall be filled with zero data. Table 19 shows the cases of packed data and stuffing for each record unit rate.

Table 19 – Packing size for each record unit rate

Record unit rate	Valid sample	Stuffing (zero data)	Remarks
23,98 Hz	W0 to W1000	None	
24 Hz	W0 to W999	W1000	
25 Hz	W0 to W959	W960 to W1000	
29,97 Hz	W0 to W799	W800 to W1000	Field 0 of Audio 5 field sequence
29,97 Hz	W0 to W800	W801 to W1000	Field 1 to 4 of Audio 5 field sequence

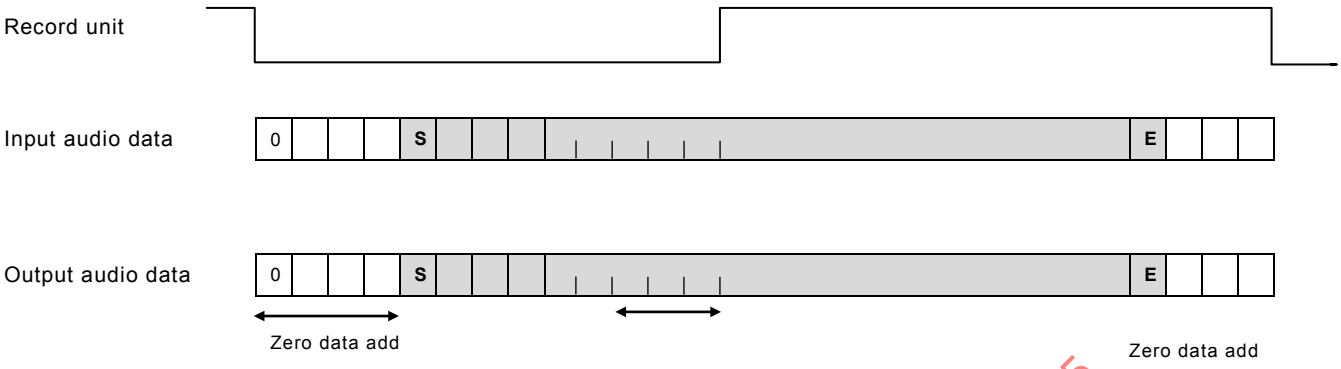
8.6.3 Data recording mode

The data recording mode provides the capability to record 24-bit AES3 audio samples, which are packed beginning at the defined point after the start of the source record unit and finishing at the defined point before the end of source record unit. Figure 66 shows the start and end sample numbers for each record unit in relation to the input reference video.

In the data recording mode for non-audio applications, the rate converter shall be disabled.

Output data shall contain the same number and location of zero data samples as present at the input.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Record Unit Rate	S	E
23,98 Hz	0	2001
24 Hz	0	1999
25 Hz	0	1919
29,97 Hz	0	1599 or 1600

NOTE S: Start sample number of record/playback data; E: End sample number of record/playback data.

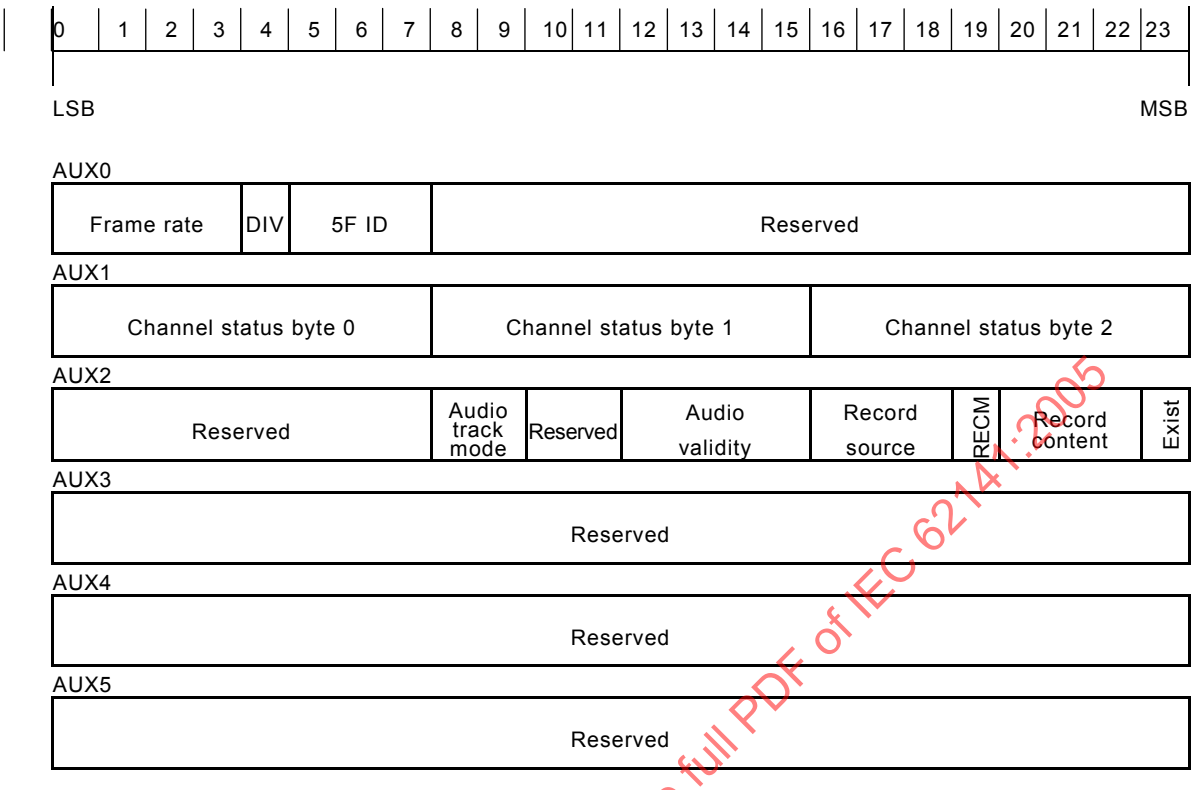
Figure 66 – Start and end sample number of data recording mode

8.6.4 Audio auxiliary data words

Six audio auxiliary data words shall be added to the audio data for each channel. These are recorded to allow the playback system to reproduce the full AES3 data format.

The 6 audio auxiliary data words, each of 24 bits, shall be as defined in Figure 67. These 6 words shall be recorded, for each audio channel, as defined in 9.3.1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



AUX 0:	Frame Rate(bit0~3)	‘0000’: 24 Hz ‘0001’: 25 Hz ‘0010’: 30 Hz ‘0011’: 60 Hz Others: reserved
	DIV (bit4)	‘0’:1 ‘1’:1.001
	5F ID (bit5~7)	‘000’: 800 sample Others: 801 sample
	Reserved (bit8~23)	0000h
AUX 1:	Channel status byte 0 (bit0~7)	The channel status specified in AES3
	Channel status byte 1 (bit8~15)	The channel status specified in AES3
	Channel status byte 2 (bit16~23)	The channel status specified in AES3
AUX 2:	Reserved (bit0~7)	00h
	Audio track mode (bit8, 9)	‘00’: Audio ‘01’: Video Others: Reserved
	Reserved (bit10, 11)	‘11’: Reserved
	Audio validity (bit 12~15)	‘1010’: Audio invalid Others: Audio valid
	Record source (bit 16~18)	‘000’: Analog ‘001’: AES/EBU ‘010’: HD SDI Others: Reserved
	RECM (bit19)	‘0’: Initial recording ‘1’: Edit recording
	Record content (bit 20~22)	‘000’: PCM ‘001’: Data Others: Reserved
	Exist (bit23)	‘0’: Data existing ‘1’: No data
AUX 3~AUX 5:	Reserved	000000h

Figure 67 – Audio auxiliary data words

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

9 Helical track signal parameters and magnetization

This clause defines how the compressed picture data stream and 12 AES3 audio data streams are mapped to the helical track records.

9.1 Introduction

Figure 30 hows the recorder block diagram, identifying the basic schematic signal processing blocks used to map the Type D-16 picture compression data and 12 channels of AES3 audio data to create the helical track data records.

Figure 31 shows the playback block diagram, identifying the basic schematic signal processing blocks used to map the helical track records to the Type D-16 compressed picture data and 12 channels of AES3 audio data. Figure 31 also includes type D-16 decoder/deshuffling blocks.

Subclause 9.2 defines the video outer correction and shuffling blocks.

Subclause 9.3 defines the audio outer correction and shuffling blocks.

Subclause 9.4 defines the sync block structure, identification and track layout.

Subclause 9.5 defines the channel coding.

Subclause 9.6 defines the magnetization.

9.1.1 Labelling convention

The lowest numbered byte is shown at the top left and is the first encountered in the data stream.

A suffix "h" indicates a hexadecimal value.

9.2 Video data outer correction and shuffling

The input to the video outer correction comprises the sequence of packed basic blocks defined in 8.5. This sequence forms an array that provides the input to the video outer correction function.

9.2.1 Video outer correction

The parameters for the video outer error correction code (ECC) are defined in this subclause.

The outer ECC shall be of the Reed-Solomon (RS) type having 12 check bytes placed at the end of each group of 114 video data bytes.

Details of the RS code common to all outer ECC blocks shall be as follows:

- Galois field: GF(256)
- Field generator polynomial: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$,

  where X^i are place-keeping variables in GF(2), the binary field. Note that the '+' sign indicates modulo binary addition.
- The code generator polynomial (GF(256)) is defined as:

$$G(X) = (X + \alpha^0)(X + \alpha^1)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3)(X + \alpha^4)(X + \alpha^5)(X + \alpha^6)(X + \alpha^7)(X + \alpha^8)(X + \alpha^9)(X + \alpha^{10})(X + \alpha^{11})$$

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

where α is given by 02h in GF(256). Note that the '+' sign for this and the following equations indicates modulo 256 addition.

The check characters are defined as:

P_{11}, P_{10}, P_9, P_8, P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1, P_0 in $P_{11}X^{11} + P_{10}X^{10} + P_9X^9 + P_8X^8 + P_7X^7 + P_6X^6 + P_5X^5 + P_4X^4 + P_3X^3 + P_2X^2 + P_1X^1 + P_0$

obtained as the remainder after dividing the polynomial $X^{24}D(X)$ by G(x), where Pi are bit-inverted words of PVi shown in figure 68, and D(X) is the polynomial given by:

$$D(X) = D_{113}X^{113} + D_{112}X^{112} + D_{111}X^{111} + D_{110}X^{110} + \ldots + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

The polynomial full code is defined as:

$$D_{113}X^{125} + D_{112}X^{124} + D_{111}X^{123} + \ldots + D_1X^{13} + D_0X^{12} + P_{11}X^{11} + P_{10}X^{10} + P_9X^9 +$$

$$P_4X^4 + P_3X^3 + P_2X^2 + P_1X^1 + P_0 \equiv 0 \pmod{G(X)}$$

There are 36 outer ECC blocks per segment where each outer ECC block comprises 114 video data sync blocks which shall be organized as shown in Figure 68. The horizontal axis is aligned with the basic block data and the vertical axis is aligned with the outer error correction code.

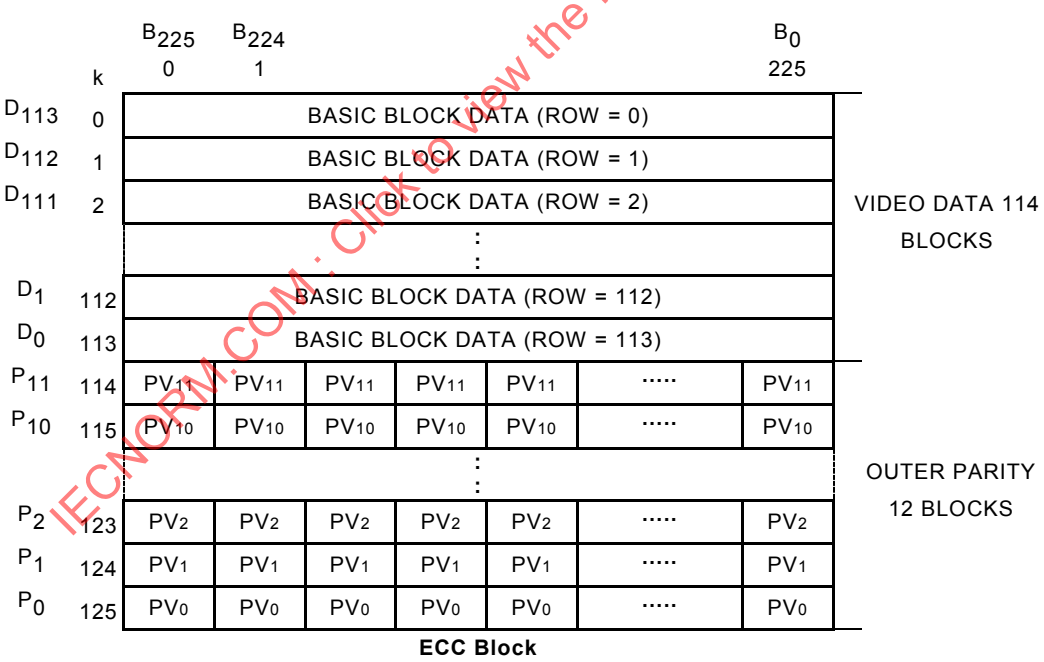


Figure 68 – Video data blocking

The algorithm for determining the OUTER_NUM and ROW with respect to the SYNC_SEQ, UL and TRACK_NUM is defined as follows:

OUTER_NUM = ((SYNC_SEQ + UL×189 + (TRACK_NUM % 4) × 9

+ (TRACK_NUM / 4) × 12) / 2) % 18 + ((SYNC_SEQ + UL + TRACK_NUM) % 2) × 18

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

ROW = SYNC_SEQ / 9 + UL × 21 + (TRACK_NUM / 4) × 42

NOTE SYNC_SEQ, UL and TRACK_NUM are defined in 9.4.2.4.

9.2.2 Video shuffling output

The output of the outer error correction is shuffled by reading the data out of the array in Figure 68 in horizontal scanning order.

9.3 Audio data outer correction and shuffling

9.3.1 AES3 data shuffling

The intra-segment shuffling scheme of audio and auxiliary data per audio channel is depicted in Figure 69 in conjunction with a formation of outer error correction blocks. Two separate outer error correction blocks shall be used to separate odd and even audio samples for protection from potential tape damage. Each outer error correction block shall contain 504 (63 × 8) words of 24 bits.

Eight outer error correction bytes shall be formed from 8 bytes of data placed in the vertical direction of the array in Figure 69. In the horizontal direction of the array, 63 words of 24-bit data shall be placed as a row each representing an audio sample or auxiliary data. Each row of 189 (63 × 3) bytes of data forms an audio inner data block.

Six auxiliary data words of 24-bit length shall be allocated in 2 outer error correction blocks. The auxiliary data word “AUX0” shall be placed in 2 blocks for additional protection.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

1001 24-bit WORDS per segment

Audio outer ECC block "N"

ROW NUMBER "Rn"		0	1	2	---	60	61	62 ← Pack number
D7	R0	AUX0	10	26	---	954	970	986
D6	R1	AUX1	12	28	---	956	972	988
D5	R2	AUX2	14	30	---	958	974	990
D4	R3	0	16	32	---	960	976	992
D3	R4	2	18	34	---	962	978	994
D2	R5	4	20	36	---	964	980	996
D1	R6	6	22	38	---	966	982	998
D0	R7	8	24	40	---	968	984	1000
P7	R8	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0	---	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0
P6	R9	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1	---	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1
P5	R10	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2	---	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2
P4	R11	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3	---	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3
P3	R12	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4	---	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4
P2	R13	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5	---	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5
P1	R14	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6	---	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6
P0	R15	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7	---	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7

Audio data 8 blocks

Outer parity 8 blocks

Audio outer ECC block "N+12"

ROW NUMBER "Rn"		0	1	2	---	60	61	62 ← Pack number
D7	R0	AUX3	11	27	---	955	971	987
D6	R1	AUX4	13	29	---	957	973	989
D5	R2	AUX5	15	31	---	959	975	991
D4	R3	1	17	33	---	961	977	993
D3	R4	3	19	35	---	963	979	995
D2	R5	5	21	37	---	965	981	997
D1	R6	7	23	39	---	967	983	999
D0	R7	9	25	41	---	969	985	AUX0
P7	R8	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0	---	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0	PV_0 PV_0 PV_0
P6	R9	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1	---	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1	PV_1 PV_1 PV_1
P5	R10	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2	---	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2	PV_2 PV_2 PV_2
P4	R11	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3	---	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3	PV_3 PV_3 PV_3
P3	R12	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4	---	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4	PV_4 PV_4 PV_4
P2	R13	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5	---	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5	PV_5 PV_5 PV_5
P1	R14	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6	---	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6	PV_6 PV_6 PV_6
P0	R15	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7	---	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7	PV_7 PV_7 PV_7

Audio data 8 blocks

Outer parity 8 blocks

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 Two ECC blocks are assigned to each segment of each audio channel.

NOTE 2 Audio data are aligned with the LSB first order. The left end of each audio data word is LSB.

NOTE 3 Each audio data word is divided vertically to three 8-bit data for outer parity calculation.

NOTE 4 Numeric table entries are audio pack numbers.

NOTE 5 PV_0 to PV_7 are outer check words corresponding to audio data of each column.

Figure 69 – Audio data blocking for each audio channel

9.3.2 Outer ECC

The outer ECC shall be of the Reed-Solomon (RS) type having 8 check bytes placed at the end of each group of 4 AES3 audio data bytes.

Details of the RS code common to all AES3 outer ECC blocks shall be as follows:

- Galois Field: GF(256)
- Field generator polynomial: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$,

where X^i are place-keeping variables in GF(2), the binary field. Note that the '+' sign indicates modulo binary addition.

- The code generator polynomial (GF(256)) is defined as:

$$G(X) = (X + \alpha^0)(X + \alpha^1)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3)(X + \alpha^4)(X + \alpha^5)(X + \alpha^6)(X + \alpha^7)$$

where α is given by 02 h in GF(256). Note that the '+' sign for this and the following equations indicates modulo 256 addition.

The check characters are defined as:

$P_7, P_6, P_5, P_4, P_3, P_2, P_1, P_0$ in

$$P_7X^7 + P_6X^6 + P_5X^5 + P_4X^4 + P_3X^3 + P_2X^2 + P_1X^1 + P_0$$

obtained as the remainder after dividing the polynomial: $X^{12}D(X)$ by G(x), where Pi are bit-inverted words of PVi shown in figure 69, and D(X) is the polynomial given by:

$$D(X) = D_7X^7 + D_6X^6 + D_5X^5 + D_4X^4 + D_3X^3 + D_2X^2 + D_1X^1 + D_0$$

The polynomial full code is defined as:

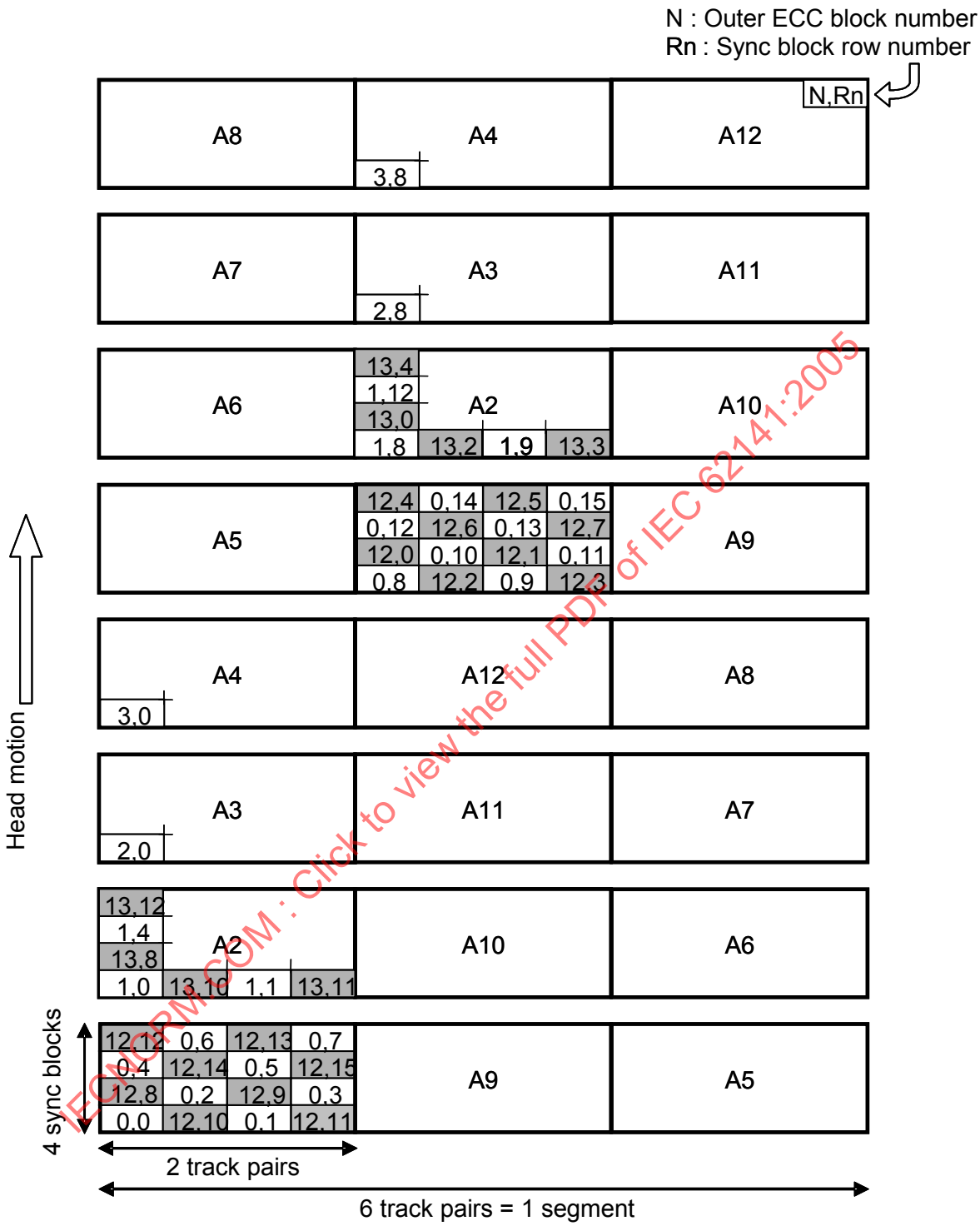
$$D_7X^{15} + D_6X^{14} + D_5X^{13} + D_4X^{12} + D_3X^{11} + D_2X^{10} + D_1X^9 + D_0X^8 + P_7X^7 + P_6X^6 + P_5X^5 + P_4X^4 + P_3X^3 + P_2X^2 + P_1X^1 + P_0 \equiv 0 \pmod{G(X)}$$

9.3.2.1 Sync block shuffling

After calculation of the outer ECC, each row shown in Figure 69 makes up the data portion of an audio data sync block as shown in Figure 75. The 32 rows of the outer ECC blocks represent every audio and auxiliary data within a period of one segment. The 32 rows shall be mapped to 12 tracks on the tape as illustrated in figure 70.

In Figure 70, the horizontal direction shows number of tracks. In Figure 70, 4 tracks are grouped together for the purpose of explanation. In the vertical direction there are 8 blocks. Each block represents an audio sector on tape and consists of 4 audio sync blocks. Figure 70 identifies the audio channels from A1 to A12. Figure 70 also shows the detailed mapping of 1 audio channel outer ECC block as described in Figure 69. Two offset blocks shall be used for 1 channel audio recording. The actual mapping is shown as matrix (X,Y), where X indicates the audio outer ECC block number "N" in Figure 69 and Y indicates the row number "Rn" in Figure 69.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 70 – Audio sync block alignments on helical tracks

9.4 Helical track data parameters

Each record unit of Type D-16 compressed picture data is recorded onto 12 helical track pairs together with the associated AES3 audio data and tracking data.

Each helical track is subdivided into 2 sectors for video data, 8 sectors for AES3 audio data and 1 sector space for servo tracking data with edit guard bands between each sector.

The layout of the sectors and guard bands is shown in Figure 71.

Each audio and video sector shall be divided into the following components:

a) a preamble containing a clock run-up sequence;

b) a sequence of sync blocks each containing a sync pattern, an identification pattern, a fixed length data block and terminated with an error control block;

c) a post-amble containing a sync pattern and an identification pattern.

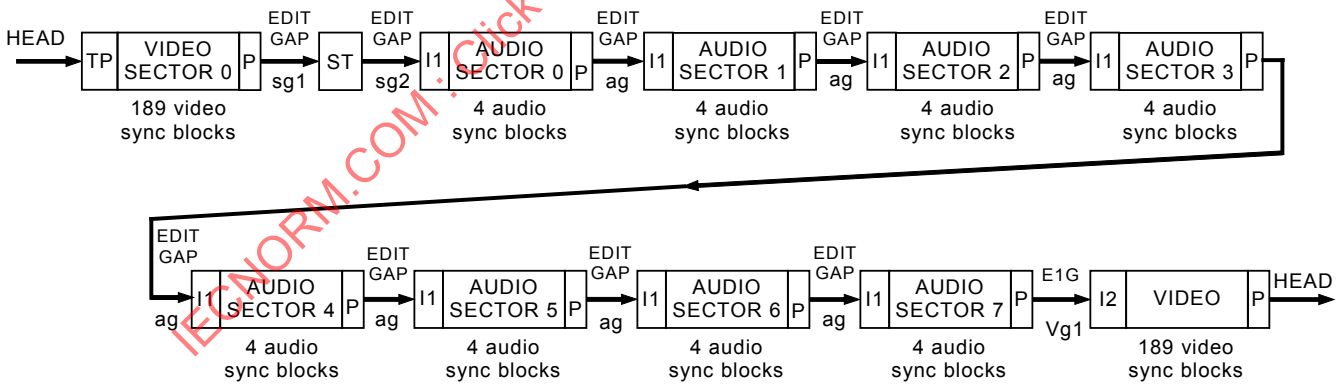
The servo tracking sector is defined in 9.4.6 and occurs only on the 6 tracks with the same azimuth alignment as illustrated in Figure 72.

9.4.1 Primary data components on the 12 helical track pairs

Figure 71 shows the general arrangement of preambles, post-ambles, sync blocks, edit gaps and the tracking data blocks (where applicable) as a group for each of the 12 helical track pairs.

NOTE The 'ST' block is only present on the 6 helical tracks identified in Figure 73.

Figure 72 shows the specific data arrangement and data sizes.



NOTES

1. TP: Track preamble (246 bytes)
2. I1: In-track preamble1 (104 bytes)
3. I2: In-track preamble2 (123 bytes)
4. P: Postamble (4 bytes)
5. vg1: P + Edit gap + I2 (246 bytes)
6. ag: P + Edit gap + I1 (209 bytes)
7. sg1: P + Edit gap (246 bytes)
8. sg2: Edit gap + I1 (640 bytes)
9. Video sync block: 226 bytes
10. Audio sync block: 209 bytes
11. ST: Servo tracking data (590 bytes)

Figure 71 – General sector arrangement on helical track

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Segment (LSB)
Track pair
Track azimuth

0	0	+	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	0	-	TP	Vd0	sg1	ST1	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	1	+	TP	Vd0	sg1	ST2	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	1	-	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	2	+	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	2	-	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	3	+	TP	Vd0	sg1	ST2	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	3	-	TP	Vd0	sg1	ST1	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	4	+	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	4	-	TP	Vd0	sg1	ST1	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	5	+	TP	Vd0	sg1	ST2	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
0	5	-	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	0	+	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	0	-	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	1	+	TP	Vd0	sg1	ST2	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	1	-	TP	Vd0	sg1	ST1	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	2	+	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	2	-	TP	Vd0	sg1	ST1	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	3	+	TP	Vd0	sg1	ST2	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	3	-	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	4	+	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	4	-	TP	Vd0	sg			A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	5	+	TP	Vd0	sg1	ST2	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P
1	5	-	TP	Vd0	sg1	ST1	sg2	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	A	ag	vg1	Vd1	P

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTES

Vd0:	Video sector 0	189 video sync blocks
Vd1:	Video sector 1	189 video sync blocks
A:	Audio sector	4 Audio sync blocks
ST1:	Servo tracking data (80T)	590 bytes
ST2:	Servo tracking data (8T)	590 bytes
vg1:	Post-amble + Edit gap + Preamble	246 bytes
ag:	Post-amble + Edit gap + Preamble	209 bytes
sg:	Post-amble + Edit gap + Preamble	1476 bytes
sg1:	Post-amble + Edit gap	246 bytes
sg2:	Post-amble + Edit gap + Preamble	640 bytes
TP:	Track preamble	246 bytes
P:	Post-amble	4 bytes
	T is a period of Nyquist frequency recording (Refer to 9.4.6)	

Figure 72 – Sector and segment arrangement on helical track

9.4.2 Track segmentation

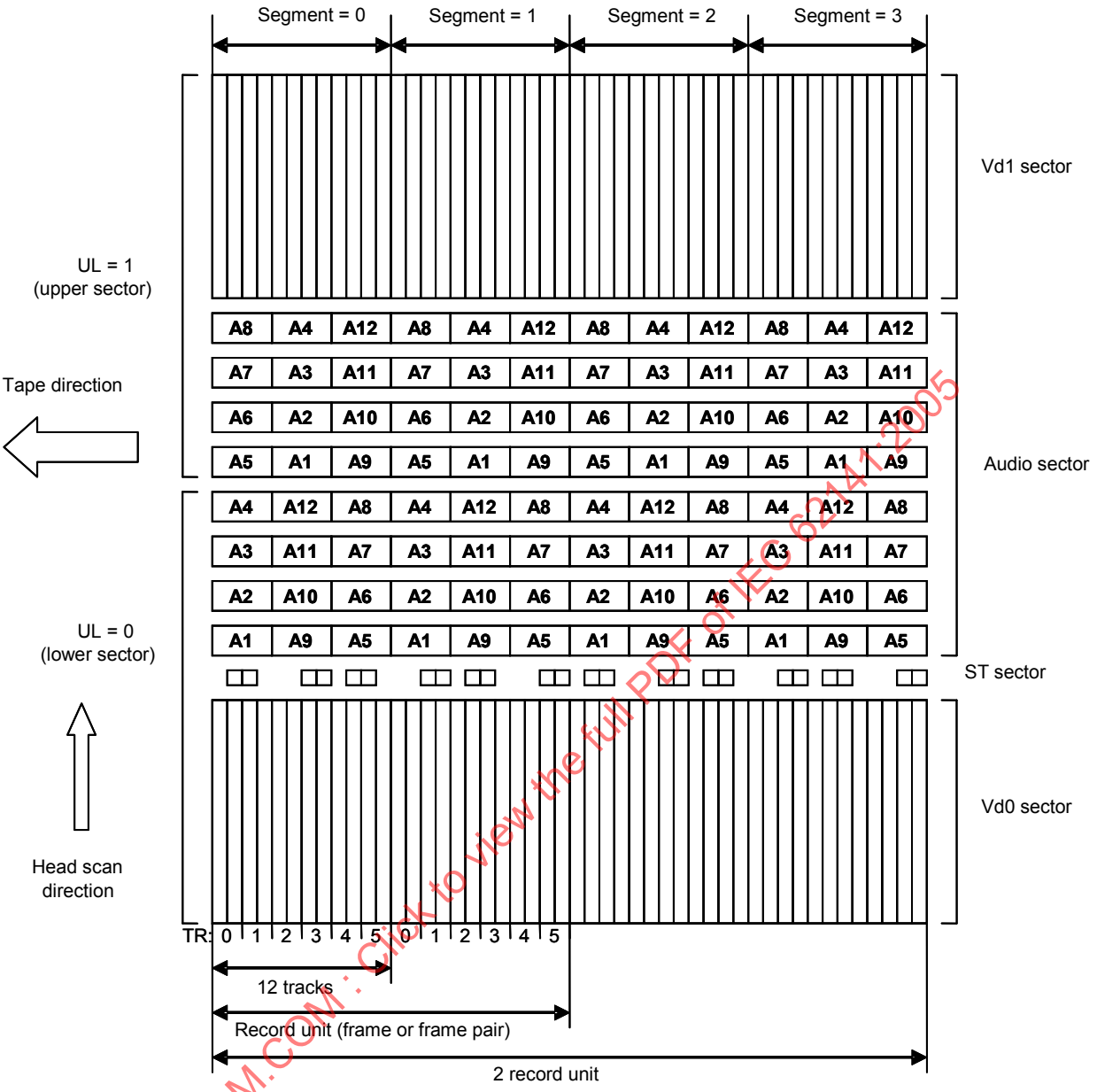
Each segment data of video and AES3 audio with servo tracking data shall be recorded in consecutive 6 track pairs (12 tracks). The 6 track pairs form a track segment and a cyclic repetition number of 0, 1, 2 and 3 shall be assigned to each segment.

The segment number sequence shall be continuous in a continuous sequence of record units.

The starting value of the segment sequence at an initial recording shall be either of 0 or 2.

Figure 73 shows the outline of the track segment structure and component parts of the ID_1 assignment defined in 9.4.2.4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 73 – Record unit, segment, channel and track pair counts

9.4.2.1 Video sync blocks

The Type D-16 picture compression format provides compressed picture basic blocks and auxiliary basic blocks which shall be mapped into video sync blocks.

The payload included in each basic block of Type D-16 picture compression shall be mapped into bytes 4 to 229 of a video sync block as illustrated in Figure 74. The value of byte 2 (ID_0) is modified according to the algorithm specified in 9.4.2.4.

For each track, the auxiliary basic blocks and the compressed picture basic blocks shall be mapped into the video sync blocks numbered according to the algorithm specified in 9.4.2.3.

Every video sync block shall contain a sync identification pattern of 2 bytes, 226 bytes of data, and an inner check code of 16 bytes.

Figure 74 shows the sync block format for, respectively, video sync blocks.

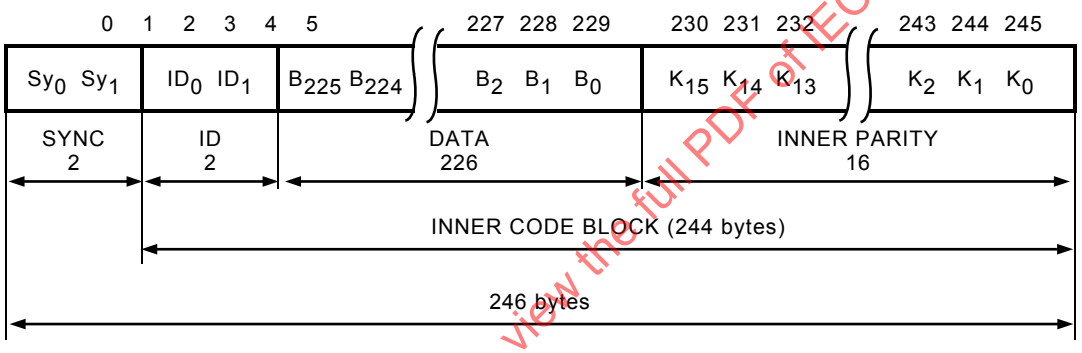


Figure 74 – Video sync block format

9.4.2.2 Audio sync blocks

The rows of 189 byte data from Figure 69 shall form the inner code block of an audio sync block (bytes 4 to 192) as illustrated in Figure 75.

Every audio sync block shall contain a sync identification pattern of 2 bytes, 189 bytes of data, and an inner check code of 16 bytes.

Figure 75 shows the sync block format for audio sync blocks.

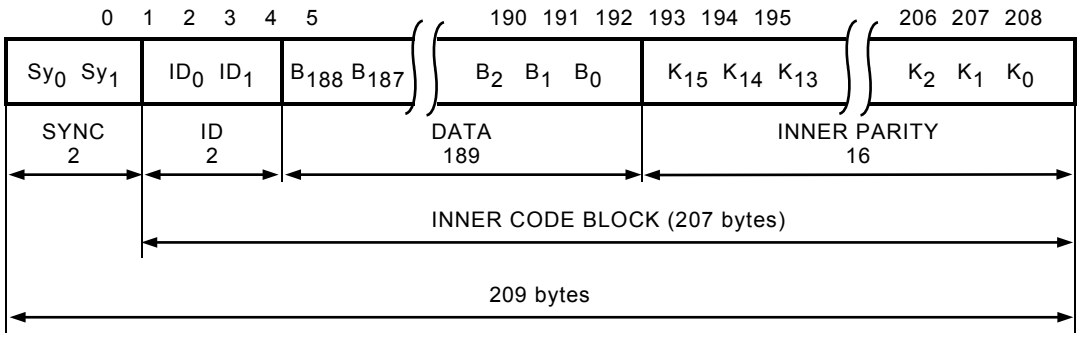
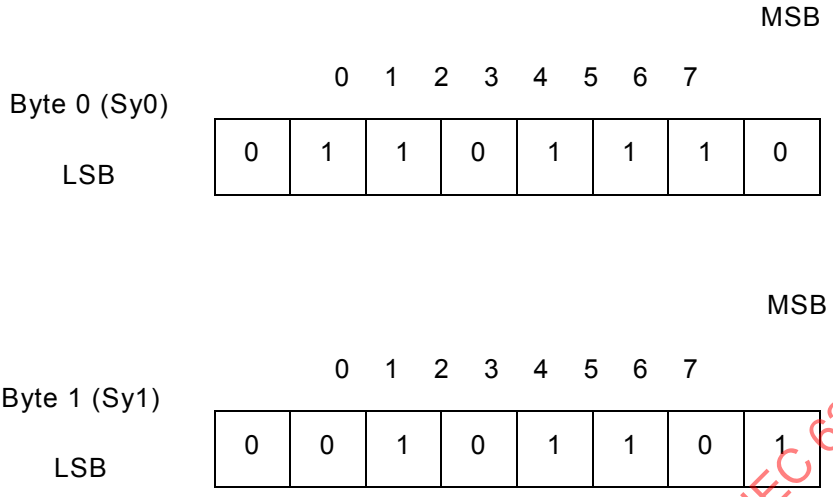


Figure 75 – Audio sync block format

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

9.4.2.3 Sync pattern

The length of the sync pattern shall be 2 bytes. The byte values shall be 76h and B4h leading to the bit sequence as shown below.



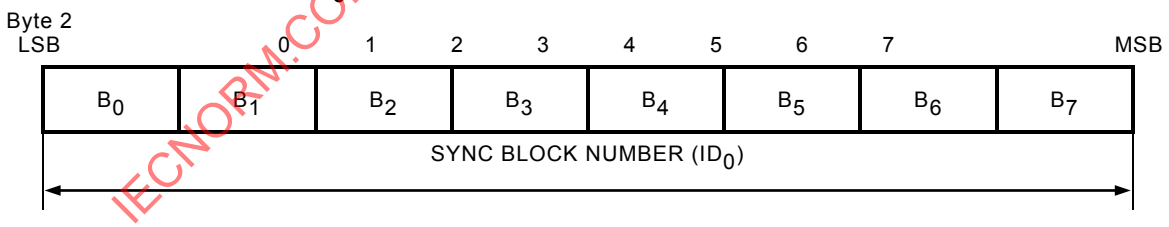
9.4.2.4 Sync block identification pattern

The length of the sync block identification (ID) pattern shall be 2 bytes.

NOTE The ID pattern for video sync blocks is initialized to be the same as the BID pattern for basic blocks defined in 8.5.2. However, the value of the first byte of the BID is modified by the algorithm defined in this subclause.

The first byte of the ID (ID_0) shall be used to uniquely identify every sync block within each Vd0 sector or Vd1 sector. The second byte of the ID (ID_1) shall be used to identify the sector position, track pair and segment numbers. Figure 76 shows the pattern of the sync block identification.

SYNC BLOCK NUMBER (ID_0)



SECTOR ID SYNC BLOCKS (ID_1)

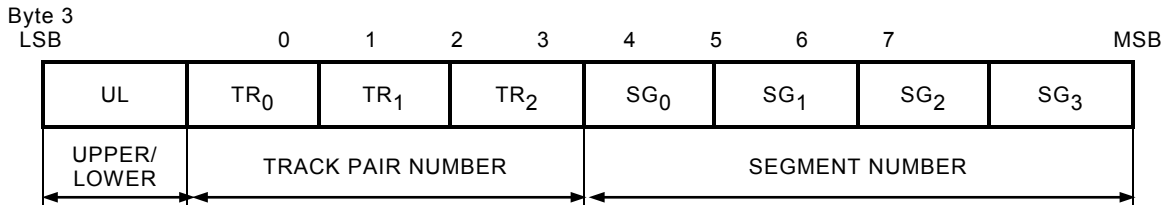


Figure 76 – Sync block identification bytes

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

The first sync block ID byte (ID_0) is a coded sequence, which follows the syntax of the ID_0 defined below. The last ID_0 code of each sector shall be reserved for post-amble identification.

The sync sequence number is used as a parameter to derive the ID_0 value and signifies the order of a sync block in a sector.

Figure 77 and Table 20 show the assignment of the sync sequence number in a helical track.

Syntax of the ID_1 algorithm for video sync blocks(MBU_NUM<80_h)

MBU_NUM: Macro Block Unit number in BID_0 of compressed picture basic blocks
BB_NUM: Basic Block number in BID_1 of compressed picture basic blocks
UL: Upper or lower sector identifier, 1 means Upper sector
SYNC_SEQ: Sync sequence number
TRACK_NUM: track pair number.

UL = ((MBU_NUM×204+BB_NUM) %2 + ((MBU_NUM×204+BB_NUM)/8) ×2) %2

SYNC_SEQ = ((MBU_NUM×204+BB_NUM) %2
+((MBU_NUM×204+BB_NUM)/8) ×2) %188

TRACK_NUM = ((MBU_NUM×204+BB_NUM) /2) %4
+((MBU_NUM×204+BB_NUM)/376) ×4

Syntax of the ID_1 algorithm for video AUX sync blocks(MBU_NUM=80_h)

UL = BB_NUM%2

SYNC_SEQ = ((BB_NUM+1) /2) ×188

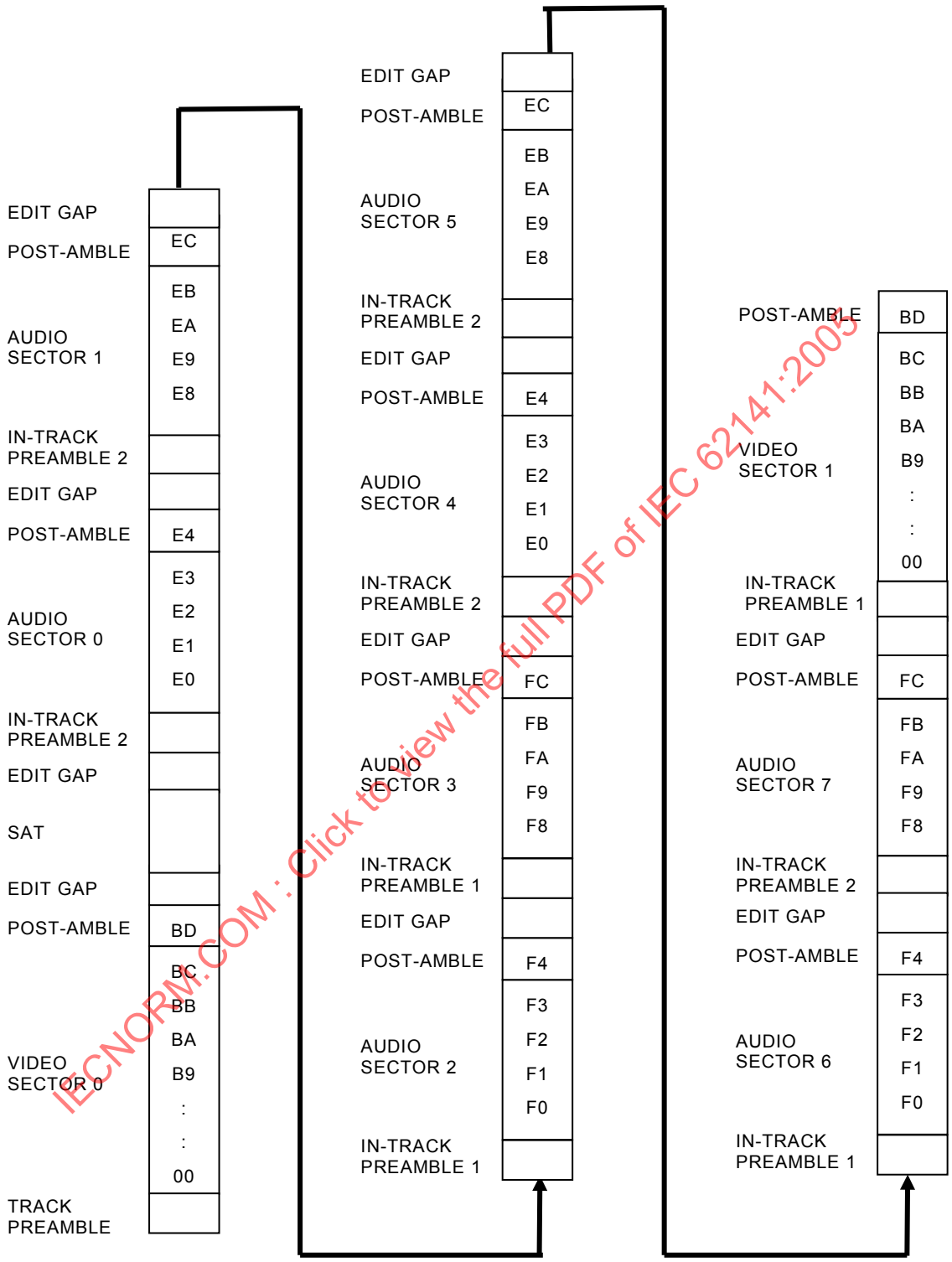
TRACK_NUM = BB_NUM /2

Syntax of the ID_0 generation algorithm for sync blocks

```
{       ID0 = 80h;
        for (I = 0; I < SYNC_SEQ; i++)
        {
                k = ID0 % 2;
                for (j = 2; j < 5; j++)
                {
                        k += ((ID0 >> j) % 2);
                }
        ID0= ID0 >> 1+ (k % 2) × 80h;
        }
}
```

Where “>> n” represents n-bit right shift to the left operand.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE The hexadecimal numbers indicate the values of ID_0.

Figure 77 – Sync sequence number

Table 20 – Sync sequence number and UL

Sector	Sync sequence number	ID_1 UL
Video sector V0	00 h to BC h	0
Video sector V1	00 h to BC h	1
Audio sector A0	E0 h to E3 h	0
Audio sector A1	E8 h to EB h	0
Audio sector A2	F0 h to F3 h	0
Audio sector A3	F8 h to F3 h	0
Audio sector A4	E0 h to E3	1
Audio sector A5	E8 h to EB	1
Audio sector A6	F0 h to F3	1
Audio sector A7	F8 h to FB	1

The second sync ID byte (ID_1), as shown in Figure 76, shall be used to define several data fields.

- The UL bit shall be used to distinguish the two data sector arrangements corresponding to upper sector and the lower sector. Table 20 describes the UL value.
- The TR bits (TR0, TR1, TR2) shall be used to identify the track pair number as defined in the table below.

	TR0	TR1	TR2
Track pair 0:	0	0	0
Track pair 1:	1	0	0
Track pair 2:	0	1	0
Track pair 3:	1	1	0
Track pair 4:	0	0	1
Track pair 5:	1	0	1

The SG bits (SG0, SG1, SG2, SG3) shall be used to identify the track segment number as defined in the table below.

The LSB value of the segment number bits in the second sync ID byte (ID_1) shown in Figure 76, shall match the Seg_0 bit of BID_3 defined in Section 8.5.2.

These bits are defined as follows.

	SG0	SG1	SG2	SG3
Segment 0:	0	0	0	0
Segment 1:	1	0	0	0
Segment 2:	0	1	0	0
Segment 3:	1	1	0	0

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

9.4.2.5 Data scrambling

Data shall be scrambled before generation of inner ECC as shown in Figure 30 by the field generator polynomial:

$X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$ Seed: ID_0 Start: B_{225} for video

B_{188} for audio

The first term is the most significant and first to enter the division computation.

NOTE The value of ID_0 for video is loaded into the scrambler at the timing point defined by the location of the B_{225} word as identified in Figure 74. The value of ID_0 for audio is loaded into the scrambler at the timing point defined by the location of the B_{188} word as identified in Figure 75. Thus, the B_{225} or B_{188} word carries the ID_0 value as a seed to preset the field generator polynomial with a unique value for each sync block.

9.4.2.6 Inner ECC calculation

Inner ECC blocks for video sync block are defined as video sync blocks without the 2-byte sync pattern. Each inner ECC block is 244 bytes in length with the last 16 bytes forming the inner ECC.

Inner ECC blocks for audio sync block are defined as audio sync blocks without the 2-byte sync pattern. Each inner ECC block is 207 bytes in length with the last 16 bytes forming the inner ECC.

The data content of inner ECC blocks shall be scrambled before generation of the inner ECC, as defined in 9.4.2.5.

The inner ECC shall be of the Reed-Solomon (RS) type having 16 check words placed at the end of each inner ECC block. Details of the RS code common to all inner ECC blocks shall be as follows:

- Galois field: GF(256)
- Field generator polynomial: $X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$,

  where X^i are place-keeping variables in GF(2), the binary field. Note that the '+' sign indicates modulo binary addition.
- The code generator polynomial (GF(256)) is defined as:

  $$G(X) = (X + \alpha^0)(X + \alpha^1)(X + \alpha^2)(X + \alpha^3)(X + \alpha^4)(X + \alpha^5)(X + \alpha^6)(X + \alpha^7)(X + \alpha^8)(X + \alpha^9)(X + \alpha^{10})(X + \alpha^{11})(X + \alpha^{12})(X + \alpha^{13})(X + \alpha^{14})(X + \alpha^{15})$$

  where α is given by 02h in GF(256). Note that the '+' sign for this and the following equations indicates modulo 256 addition.

The RS check characters are defined as

$K_{15}, K_{14}, K_{13}, K_{12}K_{11}, K_{10}, K_9, K_8, K_7, K_6, K_5, K_4, K_3, K_2, K_1, K_0$ in

$$K_{15}X^{15} + K_{14}X^{14} + K_{13}X^{13} + K_{12}X^{12} + K_{11}X^{11} + K_{10}X^{10} + K_9X^9 + K_8X^8 + K_7X^7 + K_6X^6 + K_5X^5 + K_4X^4 + K_3X^3 + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0$$

obtained as the remainder after dividing the polynomial $X^{16}D(X)$ by G(x), where K_i are bit-inverted words of the ECC words, k_i, shown in figures 74 and 75, and D(X) is the polynomial given by:

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

a) for video sync blocks:

$$D(X) = ID_0X^{227} + ID_1X^{226} + B_{225}X^{225} + B_{224}X^{224} + B_{223}X^{223} + \ldots + B_2X^2 + B_1X^1 + B_0$$

b) for audio sync blocks:

$$D(X) = ID_0X^{190} + ID_1X^{189} + B_{188}X^{188} + B_{187}X^{187} + \ldots + B_2X^2 + B_1X^1 + B_0$$

The polynomial full code is defined as

c) for video sync blocks:

$$ID_0X^{243} + ID_1X^{242} + B_{225}X^{241} + B_{224}X^{240} + \ldots + B_2X^{18} + B_1X^{17} + B_0X^{16} + K_{15}X^{15} + K_{14}X^{14} + \ldots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0 \equiv 0 \pmod{G(X)}$$

d) for audio sync blocks:

$$ID_0X^{206} + ID_1X^{205} + B_{188}X^{204} + B_{187}X^{203} + \ldots + B_2X^{18} + B_1X^{17} + B_0X^{16} + K_{15}X^{15} + K_{14}X^{14} + \ldots + K_2X^2 + K_1X^1 + K_0 \equiv 0 \pmod{G(X)}$$

9.4.3 Sector preamble

All sector preambles shall have bytes with a value of CCh.

The preamble which precedes a second video in a track shall be 123 bytes long.

The preamble that precedes audio sector in a track shall be 104 bytes long.

9.4.3.1 Track preamble

A track preamble (TP) immediately precedes the first video data sector of every track. The length is 246 bytes.

9.4.4 Sector post-amble

All sectors are followed by a post-amble, the length of which shall be 4 bytes. Each post-amble shall consist of a 2-byte sync pattern and a 2-byte identification pattern.

9.4.5 Edit gap

The space between sectors on a track, exclusive of post-amble and preamble, is used to accommodate timing errors during editing. In an original recording, the edit gap shall contain bytes with the value 'CCh'. The length of the edit gap varies according to the position on the track.

9.4.6 Tracking servo signal

Two kinds of tracking servo signals shall be recorded on the helical tracks. Both signals shall be recorded between the fourth audio and second video sectors on azimuth $\alpha 0$ track as indicated in Figure 27, Table 2 and Figure 71. One signal is a rectangular waveform with an eighth (1/8) of the Nyquist frequency for track 0 of segment 0, 2 and 4. The frequency of this signal is 9,71 M Hz for 29,97 Hz record unit rates, 8,10 M Hz for 25 Hz record unit rates and 7,77 M Hz for 23,98 Hz and 24 Hz record unit rates. The other signal is a rectangular waveform with an eightieth (1/80) of the Nyquist frequency for track 0 of segment 1, 3 and 5. The frequency of this signal is 971 K Hz for 29,97 Hz record unit rates, 810 K Hz for 25 Hz record unit rates and 777 K Hz for 23,98 Hz and 24 Hz record unit rates.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

9.5 Channel coding

The channel code shall be scrambled NRZ modulation code.

The LSB of each byte shall be written first to tape.

9.6 Magnetization

9.6.1 Polarity

During the interval of a recorded data 1, the polarity of data flux shall be such that the north pole of the magnetic domain shall point in the direction of head motion. Similarly, during the time interval of a recorded data 0, the polarity of data flux shall be such as to cause the south pole of the magnetic domain to point in the direction of head motion.

9.6.2 Record level

The level of the recording current applied to the head of a channel shall be optimized for the best signal-to-noise ratio in reproduction in the range from half the Nyquist frequency to the Nyquist frequency.

9.6.3 Record equalization

The frequency characteristics of the recording current applied to the head shall be such that the Nyquist frequency is emphasized by 3 dB with reference to the response at 1 M Hz (which is a very low frequency compared to the Nyquist frequency).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Annex A
(normative)

Digital interfaces

A.1 Introduction

Figure A.1 represents the relationship between the compression processes and the associated specifications that provides complete Type D-16 specification.

- '1' is the MPEG-4 compression specification described in Clause 8.
- '2' is the VTR specification described in Clause 9.

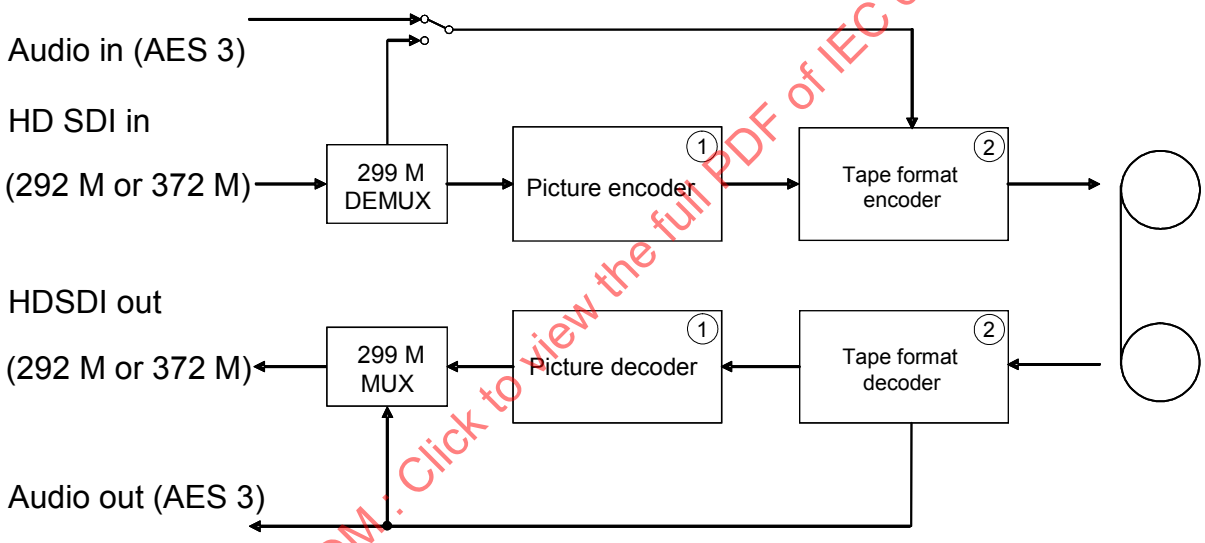


Figure A.1 – System overview

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Equipment which provides digital audio, digital video and SDI interfaces to the Type D-16 format recorder shall conform to the following general specifications.

A.2 Video interface

A.2.1 Source coding parameters

Source digital signals using 1920 × 1080 pixels shall comply with the 4:2:2 or 4:4:4 sampling parameters as defined in ITU-R Recommendation BT.709 operating at 74,25 MHz and 74,25/1,001 MHz sampling frequencies.

Source digital signals using 1280 × 720 pixels shall comply with the 4:2:2 sampling parameters as defined in SMPTE 296M.

A.2.2 Digital interface

The 1920 × 1080 high-definition digital video interface or progressive digital video interface with 1280 × 720 pixels, if present, shall conform to the serial digital interface format as defined in SMPTE 292M (for 4:2:2 sampling) or 372M (for 4:4:4 sampling).

Ancillary data, if present in the digital video interface, shall conform to the ancillary data packet and space formatting as defined in SMPTE 291M.

In case of time code information embedded in ancillary data space shall conform to SMPTE RP-188.

A.3 Audio interface

A.3.1 Source coding parameters

The audio sample rate (F_S) shall be 48 K Hz locked to the record unit rate of the input reference signal (F_R) as shown in Table A.1.

Table A.1 – Audio sampling clock ratios

Reference record unit rate (F_R)	Audio lock ratio
29,97 Hz	$F_S = F_R \times 8008/5$
25 Hz	$F_S = F_R \times 1920$
24 Hz	$F_S = F_R \times 2000$
23,98 Hz	$F_S = F_R \times 2002$

A.3.2 Digital interface

The digital audio interface, if present, shall conform to the format for two-channel audio as defined in AES3-1997 and SMPTE 276M.

The digital audio data interface for embedded AES3 audio data, if present, shall conform to SMPTE 299M.

A.3.3 Sample phasing

For all record unit rates, the first sample of AES3 data in a record unit shall be defined to coincide with line 1 ± 6 lines of the input digital video signal.

NOTE Picture compression encoding may introduce delays in the signal encoding path. These delays may need an equivalent audio delay.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Annex B
(informative)

Tape transport and scanner

The effective drum diameter, tape tension, helix angle and tape speed taken together determine the track angle. Different methods of design and/or variations in drum diameter and tape tension can produce equivalent recordings for interchange purposes.

A possible configuration of the transport uses a scanner with an effective diameter of 81,400 mm. Scanner rotation is in the same direction as tape motion during normal playback mode. Data is recorded by two head pairs mounted at 180° from each other. Figure B.1 shows a possible mechanical configuration of the scanner and Table B.1 shows the corresponding mechanical parameters. Figure B.2 shows the relationship between the longitudinal heads and the scanner.

Other mechanical configurations are allowable, providing the same footprint of recorded information is present on tape.

Table B.1 – Parameters for a possible scanner design

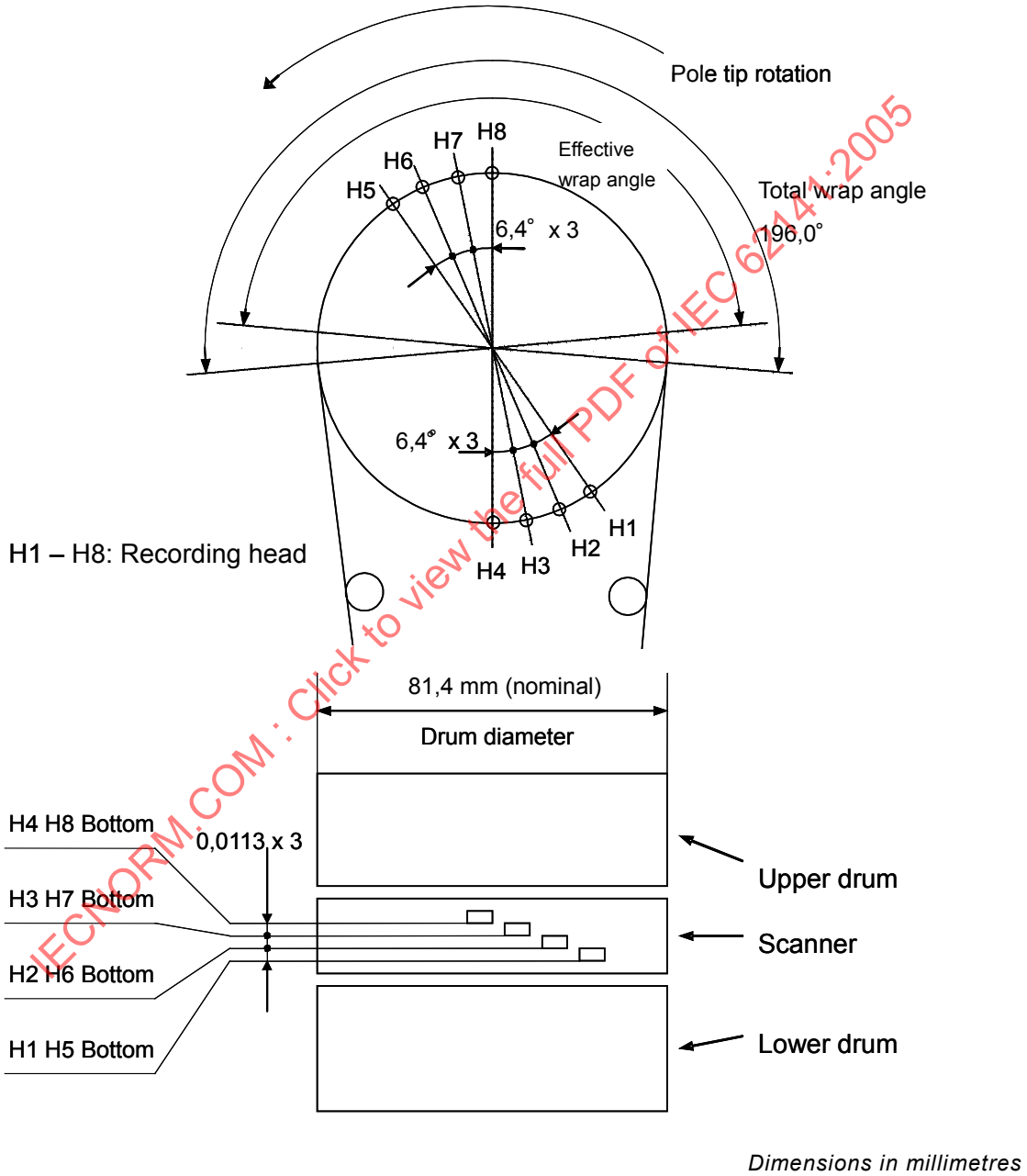
Parameters		Value		
		29,97 Hz record unit rate	**25 Hz record unit rate**	**24 (/1,001) Hz record unit rate**
Scanner rotation speed (r.p.s.)		90/1,001	75	72 (/1,001)
Number of tracks per rotation		8	8	8
Drum diameter (mm)		81,4	81,4	81,4
Centre span tension (N)		0,3	0,3	0,3
Helix angle (degrees)		4,607	4,607	4,607
Effective wrap angle (degrees)		171,8	171,8	171,8
Scanner circumferential speed (m/s)		23,0	19,2	18,4
H1, H3 over wrap head entrance (degrees)		21,9	21,9	21,9
H1, H3 over wrap head exit (degrees)		2,3	2,3	2,3
Angular relationship (degrees)	H1 – H2: H2 – H3: H3 – H4:	6,4	6,4	6,4
	H5 – H6: H6 – H7: H7 – H8:	6,4	6,4	6,4
	H1 – H5:	180,0	180,0	180,0
Vertical displacement (mm)	H1 – H2:	0,0113	0,0113	0,0113
	H3 – H4:	0,0166	0,0166	0,0166
Maximum tip projection (μm)		35	35	35
Record head track width (μm)		14	14	14

For the scanner configuration defined above, the recorder data rate and the shortest recorded wavelength are given in Table B.2, provided for reference only.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

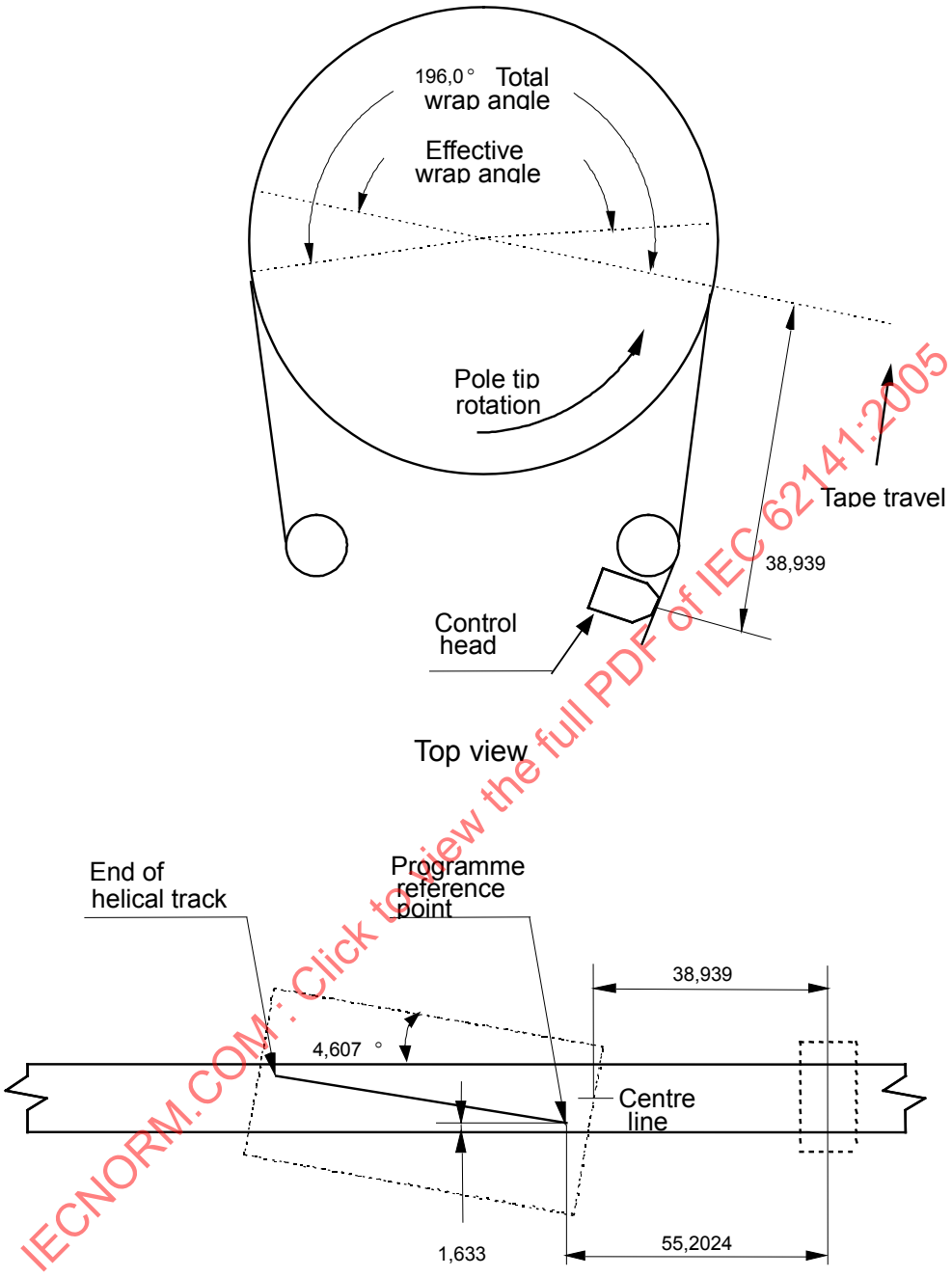
Table B.2 – Data rate and recorded wavelength

Parameter	29,97 Hz record unit rate	25 Hz record unit rate	24(/1,001) Hz record unit rate
Total data rate	593,325 Mbps	494,932 Mbps	475,135 (/1,001) Mbps
Instantaneous channel data rate (maximum rate per channel)	155,41 Mbps	129,64 Mbps	124,45 (/1,001) Mbps
Shortest recorded wavelength	0,294 µm	0,294 µm	0,294 µm



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure B.1 – Possible scanner configuration (29,97 Hz, 25 Hz, 24 Hz and 23,98 Hz record unit rates)



Dimensions in millimetres

Figure B.2 – Possible longitudinal head location and tape wrap
(29,97 Hz, 25 Hz, 24 Hz and 23,98 Hz record unit rates)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Annex C
(informative)

Compatibility with the other digital formats using Type-L derivative cassettes

The physical format parameters selected for the D-16 digital tape format provide for the possibility of backwards compatibility with other digital formats using format-L derivative cassettes.

A scanning drum diameter of 81,4 mm, and associated lead angle of 4,607°, provides the basis for achieving playback compatibility with other formats.

Automatic detection of a given tape format is provided by the cassette tape format identification holes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 106

1 Domaine d'application 108
2 Références normatives 108
3 Termes, définitions et acronymes 109
3.1 Termes et définitions 109
3.2 Acronymes 110
4 Conditions d'environnement et d'essai 111
4.1 Bande d'étalonnage 111
4.2 Emplacements et dimensions des enregistrements 111
5 Spécifications physiques des bandes et des cassettes 111
5.1 Spécifications des bandes magnétiques 111
5.2 Spécifications de la cassette 112
6 Paramètres physiques de l'enregistrement sur une bande 142
6.1 Signal de référence d'entrée 142
6.2 Vitesse de la bande 142
6.3 Paramètres physiques de l'enregistrement hélicoïdal 142
6.4 Paramètres physiques de l'enregistrement longitudinal 143
7 Signal de la piste longitudinale et paramètres magnétiques 147
7.1 Paramètres d'enregistrement de la piste longitudinale 147
7.2 Paramètres d'enregistrement de la piste de contrôle 147
7.3 Paramètres d'enregistrement des pistes de code de contrôle et de temps 148
8 Traitement de l'image et de l'audio source 149
8.1 Introduction 150
8.2 Formats d'entrée 157
8.3 Segmentation et brassage des données d'entrée 158
8.4 Codage de données d'image 179
8.5 Mise en paquets des données 182
8.6 Format d'entrée audio et mise en paquets des données 198
9 Paramètres et magnétisation du signal de piste hélicoïdale 202
9.1 Introduction 202
9.2 Correction et brassage externes des données vidéo 202
9.3 Correction et brassage externes des données audio 204
9.4 Paramètres des données de piste hélicoïdale 208
9.5 Codage de voie 221
9.6 Magnétisation 221

Annexe A (normative) Interfaces numériques 222
Annexe B (informative) Transport de bande et dispositif de balayage 225
Annexe C (informative) Compatibilité avec les autres formats numériques utilisant des cassettes dérivées de type L 229

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 1 – Dimensions, vue de dessus et de côté (cassette S) 115
Figure 2 – Dimensions, vue de dessous (cassette S) 117
Figure 3 – Zones de référence, zones support, guides de bande et dimensions associées (cassette S) 118
Figure 4 – Emplacement de la bobine dans la position débloquée (cassette S) 119
Figure 5 – Dimensions du couvercle de protection (cassette S) 120
Figure 6 – Dimensions de la bobine (cassette S) 121
Figure 7 – Hauteur de la bobine dans la position débloquée (cassette S) 122
Figure 8 – Zone d'introduction du levier de déblocage (cassette S) 123
Figure 9 – Force de déblocage du couvercle (cassette S) 124
Figure 10 – Force d'ouverture du couvercle (cassette S) 124
Figure 11 – Force du ressort de bobine (cassette S) 125
Figure 12 – Résistance du bouchon de sécurité (cassette S) 126
Figure 13 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de frottement (cassette S) 127
Figure 14 – Vues de dessus et de côté (cassette L) 128
Figure 15 – Vue de dessous (cassette L) 130
Figure 16 – Zones de référence, zones support et guides de bande (cassette L) 131
Figure 17 – Emplacement de la bobine dans la position débloquée (cassette L) 132
Figure 18 – Couvercle de protection (cassette L) 133
Figure 19 – Dimensions des bobines (cassette L) 134
Figure 20 – Hauteur des bobines en position débloquée (cassette L) 135
Figure 21 – Zone d'introduction du levier de déblocage (cassette L) 137
Figure 22 – Force de déblocage du couvercle (cassette L) 138
Figure 23 – Force d'ouverture du couvercle (cassette L) 139
Figure 24 – Force du ressort de bobine (cassette L) 139
Figure 25 – Résistance du bouchon de sécurité (cassette L) 140
Figure 26 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de frottement (cassette L) 141
Figure 27 – Emplacements et dimensions des pistes enregistrées 145
Figure 28 – Emplacements et dimensions des zones de tolérance des enregistrements de la piste hélicoïdale 146
Figure 29 – Forme d'onde du code de contrôle enregistré 149
Figure 30 – Schéma par blocs global de l'enregistrement 151
Figure 31 – Schéma par blocs global de la lecture 153
Figure 32 – Codage de Type D-16, une voie de codage 155
Figure 33 – Codage de Type D-16, deux voies de codage 156
Figure 34 – Blocs de brassage 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R 159
Figure 35 – Blocs de brassage 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB 161
Figure 36 – Blocs de brassage 1920 × 540/I 4:2:2 YC_BC_R 162
Figure 37 – Blocs de brassage 1920 × 540/I 4:4:4 RGB 163
Figure 38 – Blocs de brassage d'image 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R 164
Figure 39 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R 165
Figure 40 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB 166
Figure 41 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R 167

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Figure 42 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB 168
Figure 43 – Ensembles de brassage 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R 169
Figure 44 – Allocation de numéro d'unité de macrobloc 1920 × 1080 4:2:2 YC_BC_R 173
Figure 45 – Allocation de numéro d'unité de macrobloc 1920 × 1080 4:4:4 RGB 174
Figure 46 – Allocation de numéro d'unité de macrobloc 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R 175
Figure 47 – Salves de données auxiliaires 1920 × 1080 176
Figure 48 – Salves de données auxiliaires 1280 × 720 177
Figure 49 – En-têtes de données auxiliaires 178
Figure 50 – Codage de macrobloc 180
Figure 51 – Format d'un bloc de base 183
Figure 52 –Descriptions des octets d'identifiant de macrobloc 184
Figure 53 – Code de temps de données auxiliaires 187
Figure 54 – Ordre des blocs différentiels en courant continu 4:2:2 YC_BC_R 190
Figure 55 – Ordre des blocs différentiels en courant continu 4:4:4 RGB 190
Figure 56 – Entrelacement de codes 4:2:2 DCT 191
Figure 57 – Exemple d'entrelacement de macroblocs 4:2:2 YC_BC_R DCT 192
Figure 58 – Entrelacement de codes 4:4:4 DCT 193
Figure 59 – Exemple d'entrelacement de macroblocs 4:4:4 RGB DCT 194
Figure 60 – Ordre d'entrelacement des mots de code 4:2:2 YC_BC_R DPCM 195
Figure 61 – Exemple d'entrelacement de macroblocs 4:2:2 YC_BC_R DPCM 195
Figure 62 – Ordre d'entrelacement des mots de code 4:4:4 RGB DPCM 196
Figure 63 – Exemple d'entrelacement de macroblocs 4:4:4 RGB DPCM 196
Figure 64 – Exemple de mise en paquets 1920 × 1080 198
Figure 65 – Exemple de mise en paquets 1280 × 720 198
Figure 66 – Numéro d'échantillon de début et de fin du mode d'enregistrement de données 200
Figure 67 – Mots de données audio auxiliaires 201
Figure 68 – Blocs de données vidéo 203
Figure 69 – Blocs de données audio pour chaque voie audio 205
Figure 70 – Alignements de blocs de synchronisation audio sur des pistes hélicoïdales 207
Figure 71 – Disposition générale des secteurs sur une piste hélicoïdale 209
Figure 72 – Disposition des secteurs et des segments sur une piste hélicoïdale 211
Figure 73 – Unité d'enregistrement, segment, voie et compte de paires de pistes 212
Figure 74 – Format des blocs de synchronisation vidéo 213
Figure 75 – Format des blocs de synchronisation audio 214
Figure 76 – Octets d'identification de bloc de synchronisation 215
Figure 77 – Numéro de séquence de synchronisation 217
Figure A.1 – Vue d'ensemble du système 222
Figure B.1 – Configuration possible du dispositif de balayage (fréquences d'unité d'enregistrement de 29,97 Hz, 25 Hz, 24 Hz et 23,98 Hz) 227
Figure B.2 –Emplacement possible des têtes longitudinales et gauchissement de la bande (fréquences d'unité d'enregistrement de 29,97 Hz, 25 Hz, 24 Hz et 23,98 Hz) 228

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Tableau 1 – Vitesses de bande pour chaque fréquence d'unité d'enregistrement 142
Tableau 2 – Emplacement et dimensions d'un enregistrement 144
Tableau 3 – Largeurs d'impulsion de la piste de contrôle 147
Tableau 4 – Débits binaires associés aux fréquences image source 154
Tableau 5 – Plages de numéros de ligne de données auxiliaires 1920 × 1080 157
Tableau 6 – Fréquences d'image source 1920 × 1080 157
Tableau 7 – Plages de numéros de lignes de données auxiliaires 1280 × 720 158
Tableau 8 – Fréquence d'image source 1280 × 720 158
Tableau 9 – Allocation d'ensemble de brassage 171
Tableau 10 – Valeur pseudo aléatoire de SIZE et de RANGE 172
Tableau 11 – Valeurs d'identifiant de ligne auxiliaire 179
Tableau 12 – Contraintes générales de codage 180
Tableau 13 – Plage de quantizer_scale_code 181
Tableau 14 – Numéros de segment de séquence codée 184
Tableau 15 – Données des blocs de base auxiliaires 186
Tableau 16 – Indicateurs de fréquence image 187
Tableau 17 – Numéros de ligne des données auxiliaires pour les sources 1920 × 1080 188
Tableau 18 – Syntaxe de l'entête de macrobloc 189
Tableau 19 – Taille de la mise en paquets pour chaque fréquence d'unité d'enregistrement 199
Tableau 20 – Numéro de séquence de synchronisation et UL 218
Tableau A.1 – Rapports d'horloge d'échantillonnage audio 223
Tableau B.1 – Paramètres d'une conception possible du dispositif de balayage 225
Tableau B.2 – Débit binaire et longueur d'onde enregistrée 226

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FORMAT D'ENREGISTREMENT À BALAYAGE HÉLICOÏDAL POUR CASSETTE VIDÉO NUMÉRIQUE UTILISANT UNE BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm AVEC SYSTÈME DE COMPRESSION MPEG-4 – FORMAT D-16

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.

3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.

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) 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 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. 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 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

La Norme internationale CEI 62141 a été établie par le Comité d'étude 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

La présente version bilingue (2012-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2005-10.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/925/CDV et 100/1004/RVC.

Le rapport de vote 100/1004/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication restera inchangé jusqu'à la date des résultats de maintenance indiquée sur le site Web de la CEI, "http://webstore.iec.ch", pour les données concernant la publication spécifique. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

FORMAT D'ENREGISTREMENT À BALAYAGE HÉLICOÏDAL POUR CASSETTE VIDÉO NUMÉRIQUE UTILISANT UNE BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm AVEC SYSTÈME DE COMPRESSION MPEG-4 – FORMAT D-16

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit le contenu des pistes, leur format et la méthode d'enregistrement des blocs de données contenant de la vidéo compressée, des données audio AES3 et des données associées qui forment les enregistrements hélicoïdaux sur une bande de 12,65 mm dans des cassettes. La présente norme prend en charge l'enregistrement de formats d'image source utilisant 1920 × 1080 pixels avec la structure d'échantillonnage 4:4:4 et 4:2:2 spécifiée dans la SMPTE 274M aux fréquences image de 23,98 Hz, 24 Hz, 25 Hz et 29,97 Hz, et utilisant 1280 × 720 pixels avec la structure d'échantillonnage 4:2:2 spécifiée dans la SMPTE 296M aux fréquences image de 50 Hz et 59,94 Hz (voir note). Cette norme prend également en charge l'enregistrement de 12 voies de données audio AES3 et 3 lignes de données non compressées d'intervalle de suppression vertical. Cette norme inclut les opérations de mise en paquets et de brassage prenant en charge la compression d'image utilisant les méthodes de codage DCT et DPCM définies par l'ISO/CEI 14496-2 (« MPEG-4 simple studio profile »).

NOTE Les mises en œuvre antérieures de la présente norme peuvent ne pas être conformes à la fréquence image de 50 Hz, spécifiée dans la SMPTE 296M.

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 61213:1993, *Enregistrement audio-analogique sur bande vidéo – Polarité de magnétisation*

CEI 61237-1:1994, *Magnétoscopes de radiodiffusion – Méthodes de mesure – Partie 1: Mesures mécaniques*

ISO/CEI 14496-2:2004, *Technologies de l'information – Codage des objets audiovisuels – Partie 2: Codage visuel*

Recommandation UIT-R BT.709:2002, *Valeur des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international de programmes*

SMPTE 12M:1999, *Television – Audio and Film – Time and Control Code*

SMPTE 274M:2003, *Television – 1920 × 1080 Scanning and Analog and Parallel Digital Interfaces for Multiple Picture Rates*

SMPTE 276M:1995, *Transmission of AES-EBU Digital Audio Signals Over Coaxial Cable*

SMPTE 292M:1998, *Bit-Serial Digital Interface for High-Definition Television Systems*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

SMPTE 296 M:2001, *Television – 1280 × 720 Progressive Image Sample Structure – Analog and Digital Representation and Analog Interface*

SMPTE 299M:1997, *Television – 24-Bit Digital Audio Format for HDTV Bit-Serial Interface*

SMPTE 372M:2002, *Television – Dual Link 292M Interface for 1920 × 1080 Picture Raster*

SMPTE RP 188:1999, *Transmission of Time Code and Control Code in the Ancillary Data Space of a Digital Television Data Stream*

AES3-1997, *Serial transmission format for two-channel linearly represented digital audio data*

3 Termes, définitions et acronymes

3.1 Termes et définitions

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

23,98, 29,97, 59,94:	Lorsqu'elles sont utilisées comme valeurs de fréquence de trame ou d'image, les valeurs exactes sont respectivement de: 24/1.001, 30/1.001, 60/1.001.
alternate_scan:	Indicateur sur 1 bit, fixé à « 1 » dans ce format, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
Bloc de base:	Unité de paquet de base comprenant 4 octets d'identifiant de bloc (BID) et 226 octets de charge utile contenant des données d'image auxiliaires ou compressées.
BID:	Octets d'identifiant de bloc dans chaque bloc de base, BID0 à BID3.
bits_per_pixel:	Entier de 4 bits, fixé à « 10 » dans ce format, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
block_mean:	Entier de 10 bits sans signe, défini pour le codage DPCM dans l'ISO/CEI 14496-2.
Chroma_format:	Valeur de 1 bit indiquant le mode YC_BC_R ou RGB, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
Chroma_intra_quantiser_matrix:	Liste de 64 entiers de 8 bits sans signe, définie dans l'ISO/CEI 14496-2.
Séquence codée:	Groupe de 24 blocs de base auxiliaires suivis de 4080 blocs de base de données compressées.
Voie de codage:	Processus de codage MBU produisant des séquences codées.
Compression_mode:	Indicateur de 1 bit indiquant un codage DCT ou DPCM, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
dct_precision:	Entier de 2 bits, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
dct_type:	Indicateur de 1 bit, fixé à « 1 » dans ce format, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
dpcm_scan_order:	Indicateur de 1 bit utilisé dans le codage DPCM, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
frame_rate_code:	Entier de 4 bits indiquant la fréquence image, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
intra_dc_precision:	Entier de 2 bits, fixé à « 0 » dans ce format, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

intra_quantizer_matrix:	Liste de 64 entiers de 8 bit sans signe, définie dans l'ISO/CEI 14496-2.
Macrobloc	Zone 16 × 16 de données d'image, bloc de brassage réagencé. Noter que ce bloc n'est pas équivalent au « macrobloc » défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
MBU:	Unité de macrobloc, groupe de 204 ou 180 macroblocs, utilisé pour le contrôle de fréquence et la mise en paquets.
q_scale_type:	Indicateur de 1 bit utilisé dans le Quantificateur, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
quantizer_scale_code:	Entier de 5 bits sans signe, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
Unité d'enregistrement:	Pour des formats d'image avec des fréquences image de 23,98 Hz, 24 Hz, 25 Hz et 29,97 Hz, équivalent d'une image. Pour des formats d'image avec des fréquences image de 50 Hz et 59,94 , équivalent d'une paire d'images successives.
rgb_components:	Indicateur de 1 bit indiquant des données 4:2:2 ou 4:4:4, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
rice_parameter:	Entier de 1 bit utilisé dans le codage DPCM, défini dans l'ISO/CEI 14496-2.
Secteur:	Unité de données incluant un préambule, des blocs de synchronisation et un postambule, comprenant le bloc d'enregistrement minimal dans une piste hélicoïdale.
Segment:	Intervalle de temps représentant une trame vidéo pour les formats d'image I et PsF et une image vidéo pour les formats d'image P. La durée d'un Segment est égale à la moitié de la durée d'une Unité d'enregistrement.
Bloc de brassage	Zone 16 × 16 de données d'image d'une trame ou d'une image.
VTR:	Magnétoscope. Dans le présent document, magnétoscope de type D-16.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

3.2 Acronymes

Pour les besoins du présent document, les acronymes suivants s'appliquent.

AUX:	Auxiliaire
DCT:	Transformée en cosinus discrète
DPCM:	Modulation différentielle par impulsions et codage
ECC:	Code correcteur d'erreur
EOB:	Fin de bloc
I:	Format de balayage entrelacé
NRZ:	Non-retour à zéro
MUX:	Multiplex
P:	Format à balayage progressif
PCM:	Modulation par impulsions et codage
PsF:	Format à balayage progressif avec structure d'image segmentée.
RU:	Unité d'enregistrement
RS:	Reed-Solomon

TC:	Code de temps
VLC:	Codage à longueur variable

4 Conditions d'environnement et d'essai

Les essais et les mesures effectués sur le système pour vérifier la conformité du magnétoscope aux exigences de la présente norme doivent être réalisés dans les conditions suivantes:

– température: 20 °C ± 1 °C
– humidité relative: 50 % ± 2 %
– pression barométrique: de 86 kPa à 106 kPa
– tension de la bande: 0,3 N ± 0,05 N
– conditionnement de la bande: supérieur ou égal à 24 h

4.1 Bande d'étalonnage

Il convient que les fabricants de magnétoscopes et de lecteurs pour télévision numérique conformes à la présente norme mettent à disposition la liste des bandes d'étalonnages satisfaisant aux tolérances spécifiées ci-dessous.

4.2 Emplacements et dimensions des enregistrements

L'emplacement et les dimensions géométriques des enregistrements sur la bande ainsi que leurs positions relatives vis-à-vis des relations de minutage des signaux enregistrés doivent être comme spécifié à la Figure 27 et dans le Tableau 2. Il convient toutefois que les tolérances présentées dans le Tableau 2 soient réduites de 50 % pour les bandes d'étalonnage.

5 Spécifications physiques des bandes et des cassettes

5.1 Spécifications des bandes magnétiques

5.1.1 Base

Le matériau de base doit être du polyester ou un équivalent.

5.1.2 Largeur de la bande et fluctuation de largeur

La largeur de la bande doit être de 12,650 mm ± 0,005 mm. Les fluctuations de largeur de la bande ne doivent pas dépasser 6 µm crête à crête. La valeur de la fluctuation de largeur de la bande doit être évaluée en mesurant 10 points séparés à chaque fois de 20 mm sur une longueur de bande de 200 mm.

5.1.3 Epaisseur de la bande

L'épaisseur de la bande doit avoir une valeur minimale de 10,1 µm et une valeur maximale de 11,3 µm.

5.1.4 Limite d'élasticité en décalage

La limite d'élasticité en décalage doit être inférieure ou égale à 13 N.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

5.1.5 Revêtement magnétique

La bande magnétique utilisée doit comporter un revêtement de particules métalliques ou équivalent, orientées longitudinalement. La coercivité du revêtement doit se situer dans la plage comprise entre 190 000 A/m et 240 000 A/m, lorsqu'on applique un champ de 800 000 A/m (10 000 œrsteds) tel que mesuré par un appareil de mesure de BH à 50 Hz ou 60 Hz ou un magnétomètre à échantillon vibrant (VSM).

5.2 Spécifications de la cassette

5.2.1 Dimensions de la cassette

Deux tailles de cassette doivent être identifiées comme suit.

Cassette S:	96 × 156 × 25 mm	(comme indiqué sur les Figures 1 à 13)
Cassette L:	145 × 254 × 25 mm	(comme indiqué sur les Figures 14 à 26)

5.2.2 Longueur de la bande et durée d'enregistrement

La longueur maximale de la bande et la durée d'enregistrement recommandées sont les suivantes.

Cassette S:	293 m $^{+2}_{-0}$ m	40 min pour fréquence de RU de 29,97 Hz	48 min pour fréquence de RU de 25 Hz	50 min pour fréquences de RU de 23,98 Hz et 24 Hz
Cassette L:	893 m $^{+2}_{-0}$ m	124 min pour fréquence de RU de 29,97 Hz	148 min pour fréquence de RU de 25 Hz	155 min pour fréquences de RU de 23,98 Hz et 24 Hz

5.2.3 Plans de référence

Le plan de référence Z doit être déterminé par trois zones de référence A, B et C, comme indiqué sur les Figures 3a et 16a. Le plan de référence X doit être orthogonal au plan de référence Z et doit inclure les centres des trous de référence (a) et (b). Le plan de référence Y doit être orthogonal à la fois au plan de référence X et au plan de référence Z et doit inclure le centre du trou de référence (a), comme représenté sur les Figures 2 et 15.

5.2.4 Enroulement de la bande

Le côté revêtement magnétique de la bande magnétique doit être tourné vers l'extérieur à la fois sur la bobine débitrice et sur la bobine réceptrice, comme indiqué sur les Figures 4 et 17.

5.2.5 Zone d'étiquette et zone de fenêtre

Les zones hachurées indiquées sur les Figures 1 et 14 sont destinées à l'étiquette et à la fenêtre. Les étiquettes fixées à la cassette ne doivent pas dépasser au-dessus du plan de la surface extérieure de la cassette.

5.2.6 Rainure de guidage

Pour que l'introduction dans le magnétoscope soit correcte, quatre rainures de guidage pour les cassettes S, comme représenté sur les Figures 1 et 2 et trois rainures de guidage pour les cassettes L, comme représenté à la Figure 15, doivent être prévues.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

5.2.7 Patte de sécurité et bouchon de sécurité pour empêcher l'enregistrement

Pour les cassettes S, un bouchon de sécurité côté bobine débitrice et un trou d'une profondeur minimale de 10 mm par rapport au plan de référence Z du côté de la bobine réceptrice doivent être prévus, comme indiqué à la Figure 2.

Pour les cassettes L, un bouchon de sécurité doit être prévu du côté de la bobine réceptrice, comme représenté à la Figure 15.

Le bouchon de sécurité ne doit pas se déformer de 0,3 mm ou plus lorsqu'une force de 2,0 N (204 gf) est appliquée en son centre en utilisant une tige d'un diamètre de 2,5 mm. Voir Figures 12 et 25.

5.2.8 Trous d'identification

Six trous d'identification (trous 1 à 6) doivent être disposés comme spécifié sur les Figures 2 et 15. Pour ce format, les trous 1, 3 et 6 doivent être fermés et les trous 2, 4 et 5 doivent être ouverts.

5.2.9 Bobines

Les bobines doivent se débloquer automatiquement lorsque la cassette est introduite dans le magnétoscope et/ou le lecteur et se bloquer automatiquement lorsque la cassette en est éjectée.

Les emplacements des bobines dans la position débloquée sont représentés sur les Figures 4 et 17. Les dimensions des bobines sont représentées sur les Figures 9 et 19 et les hauteurs des bobines sont représentées sur les Figures 7 et 20.

La bobine doit être entièrement libérée lorsque le couvercle de la cassette est ouvert à 23,5 mm minimum du plan de référence Z.

5.2.9.1 Force du ressort de bobine

Le ressort de bobine doit appuyer sur les bobines montées dans la cassette avec une force spécifiée dans les conditions indiquées sur les Figures 11 et 24. La force du ressort doit être de 1,5 N ± 0,5 N (153 gf ± 51 gf) pour les cassettes S et de 3,5 N ± 0,5 N (357 gf ± 51 gf) pour les cassettes L lorsqu'il appuie sur une bobine à 2,4 mm au-dessus du plan de référence Z, comme indiqué sur les Figures 11 et 24.

5.2.9.2 Force d'extraction

La force (F1, F2) nécessaire pour extraire la bande de la bobine doit être inférieure ou égale à 0,17 N (17 gf), comme spécifié sur les Figures 13a et 26a.

5.2.9.3 Couple de frottement

Le couple nécessaire pour enrouler la bande doit être supérieur ou égal à 15 mN.m (152 gf.cm) pour les cassettes S et inférieur à 30 mN.m (305 gf.cm) pour les cassettes L, comme spécifié sur les Figures 13b et 26b.

5.2.10 Couvercle de protection

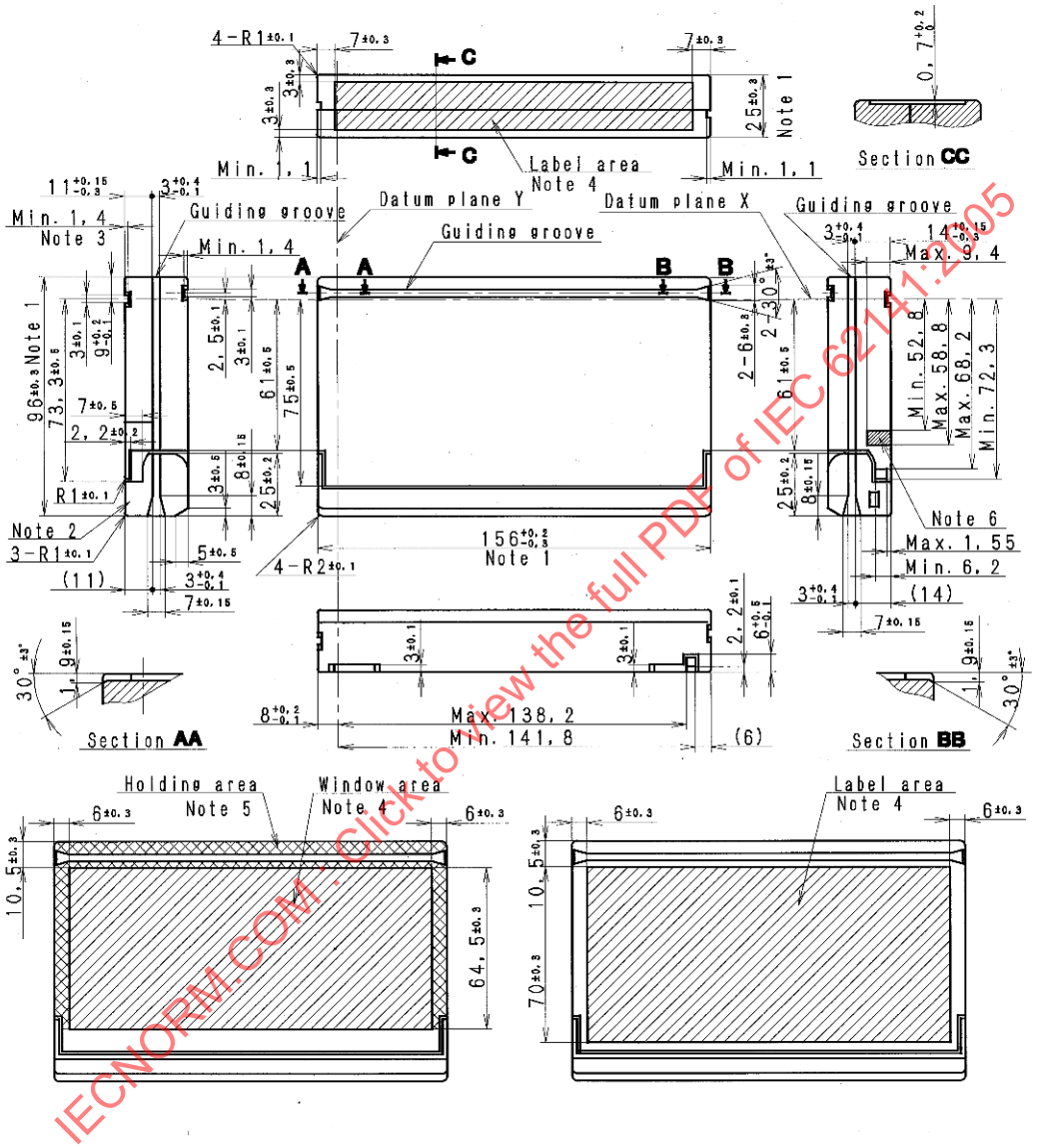
Le couvercle de la cassette doit se débloquer automatiquement lorsque la cassette est introduite dans le magnétoscope et/ou le lecteur et se bloquer automatiquement lorsque la cassette en est éjectée.

La zone d'insertion du levier de déblocage est spécifiée sur les Figures 8 et 21. Le couvercle doit se débloquer lorsque le levier de blocage du couvercle est déplacé dans la direction A ou

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

B, comme illustré sur les Figures 9 et 22. La force nécessaire pour débloquer le couvercle doit être inférieure à 1 N (101 gf) dans la direction A ou inférieure à 1,5 N (152 gf) dans la direction B.

Le couvercle doit s'ouvrir de 29,0 mm avec une force inférieure ou égale à 1,5 N (152 gf) comme spécifié sur les Figures 10 et 23.



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Ces dimensions sont vérifiées en utilisant des calibres à limites.

NOTE 2 Il convient qu'aucune partie du couvercle ne dépasse au-delà du plan inférieur de la cassette lorsque le couvercle s'ouvre ou lorsqu'il se ferme.

NOTE 3 Il convient de spécifier ces dimensions par rapport au plan de référence Z.

NOTE 4 Une zone d'étiquette et/ou de fenêtre, représentée par la zone hachurée, est disponible pour l'étiquette et/ou la fenêtre.

NOTE 5 La cassette peut être maintenue en position par le magnétoscope et/ou le lecteur sur la zone de maintien représentée par la zone quadrillée.

NOTE 6 La zone finement hachurée représente la plage acceptable pour la position et la profondeur de l'encoche du bouchon sur le côté.

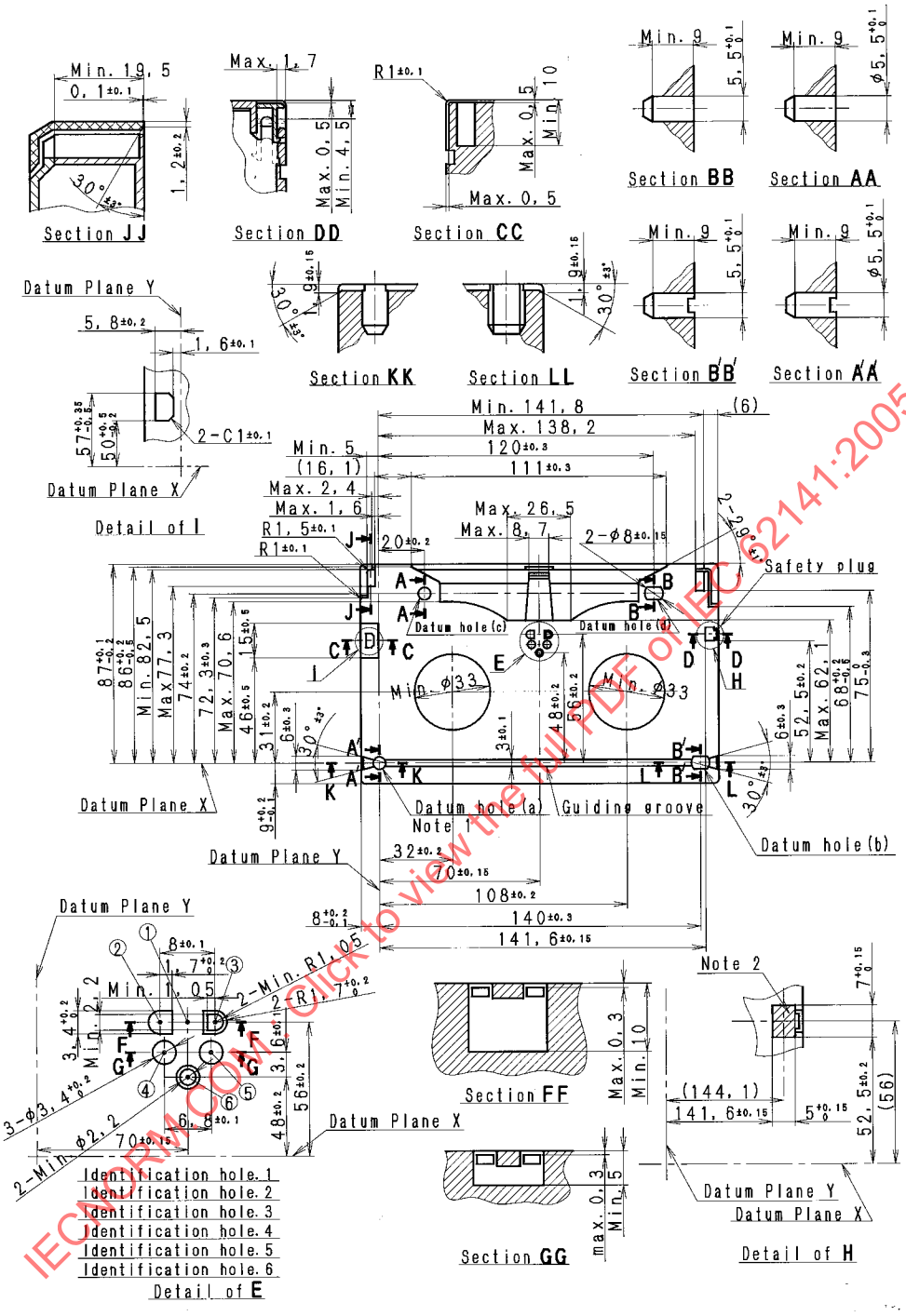
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Légende

Anglais	Français
Guiding groove	Rainure de guidage
Label area	Zone d'étiquette
Datum plane	Plan de référence
Holding area	Zone de maintien
Window area	Zone de fenêtre

Figure 1 – Dimensions, vue de dessus et de côté (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Dimensions en millimètres

NOTE 1 Le trou de référence (a) est principal.

NOTE 2 La zone quadrillée indique la zone de détection du magnétoscope.

NOTE 3 Les trous de référence (a) et (b) peuvent être utilisés comme trous de vis.

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Détail of	Détail de
Safety plug	Bouchon de sécurité

Anglais	Français
Datum hole	Trou de référence
Guiding groove	Rainure de guidage
Identification hole	Trou d'identification

Figure 2 – Dimensions, vue de dessous (cassette S)

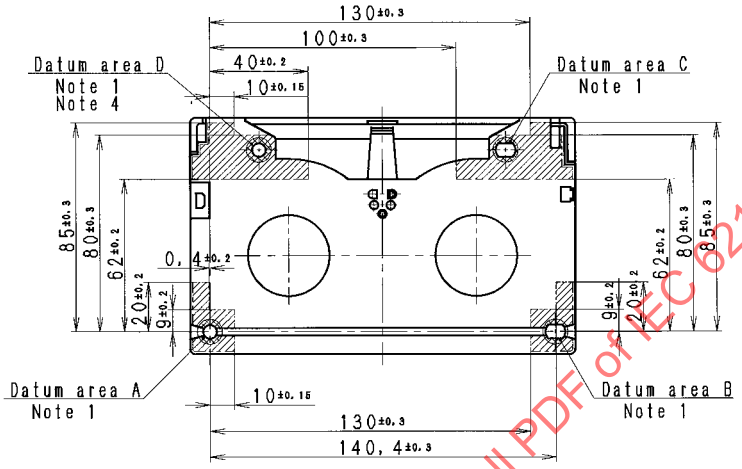


Figure 3a – Zones de référence et zones support

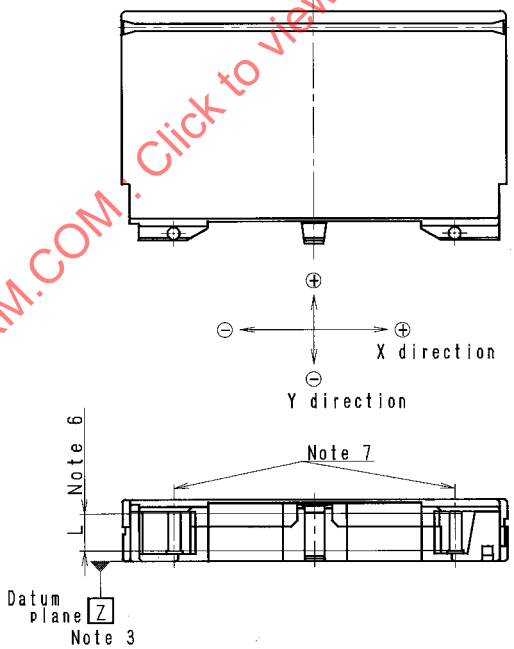


Figure 3b – Guides de bande

Dimensions en millimètres

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 Les zones quadrillées d'un diamètre de 10 mm sont les zones de référence.

NOTE 2 Il convient que les quatre zones support représentées par les zones hachurées soient coplanaires avec leurs zones de référence correspondantes à 0,05 mm près pour chacune d'entre elles.

NOTE 3 Il convient de définir le plan de référence Z par les trois zones de référence, A, B, C.

NOTE 4 Il convient que la zone de référence D soit coplanaire, à 0,3 mm près, avec le plan de référence Z.

NOTE 5 Il convient de ne pas inclure dans les zones support les zones situées à moins de 1 mm des bords d'une cassette.

NOTE 6 Mesure L: 15 mm.

NOTE 7 La perpendicularité des guides de bande est spécifiée ci-dessous (même s'ils sont eux-mêmes coniques).

Direction Guide de bande	X	Y
Côté bobine débitrice	0 ± 0,15	0 ± 0,15
Côté bobine réceptrice	0 ± 0,15	0 ± 0,15

Dimensions en millimètres

Direction X: Parallèle au sens d'avancement de la bande.

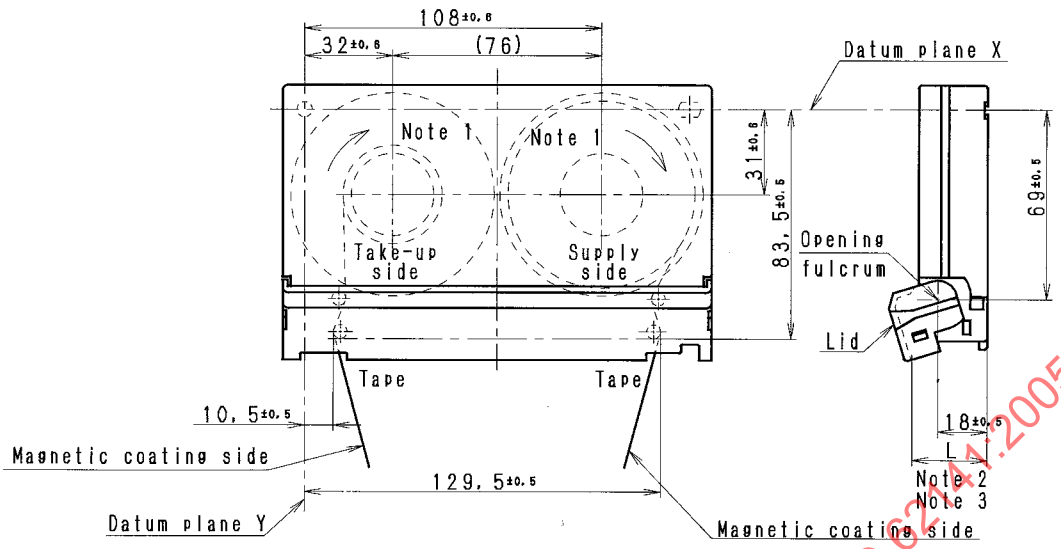
Direction Y: Horizontalement orthogonale à la direction X.

Légende

Anglais	**Français**
Datum area	Zone de référence
X direction	Direction X
Y direction	Direction Y
Datum plane	Plan de référence

Figure 3 – Zones de référence, zones support, guides de bande et dimensions associées (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Le sens de rotation indiqué des bobines correspond à l'avancement.

NOTE 2 Il convient que la hauteur de l'ouverture du couvercle L soit supérieure ou égale à 29 mm.

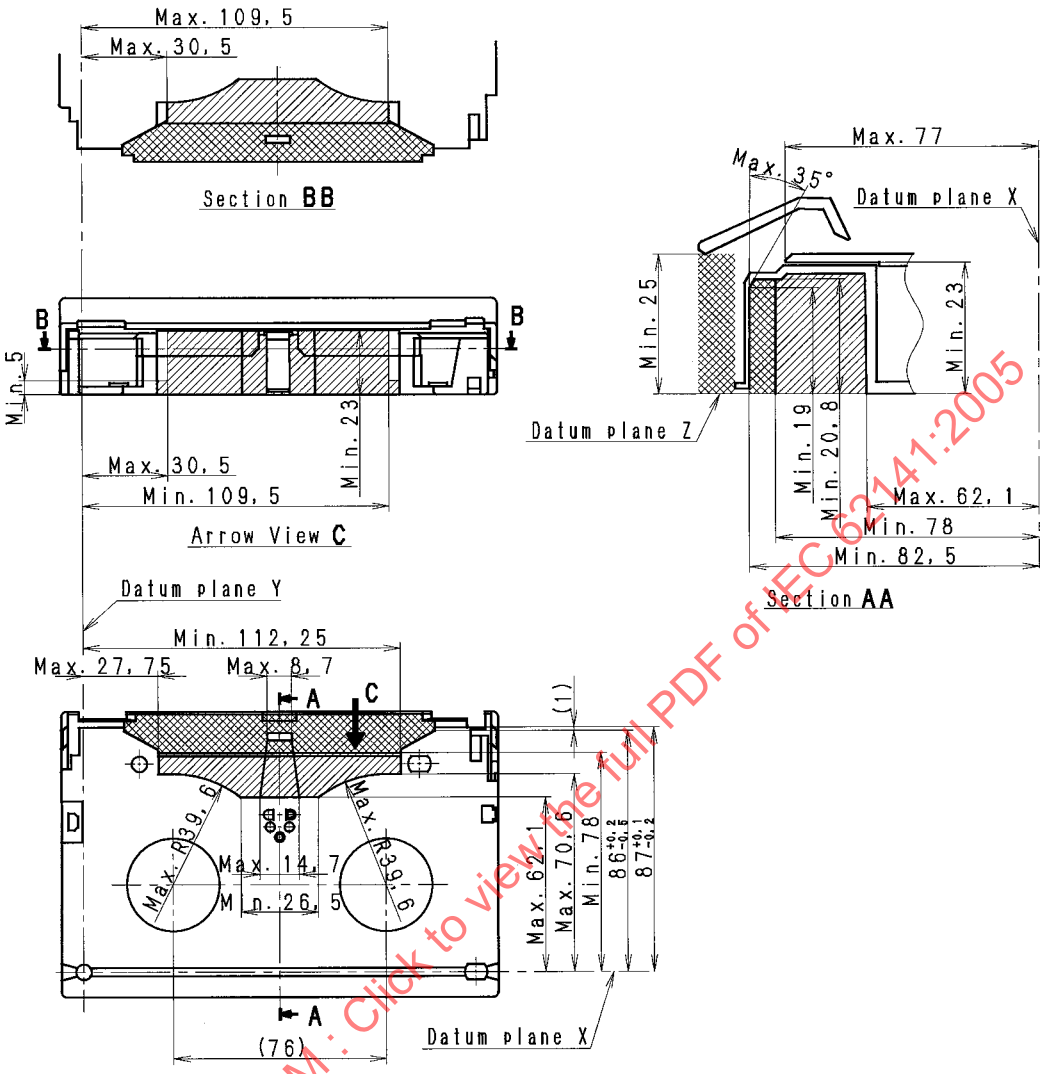
NOTE 3 Il convient que la bobine soit entièrement réarmée lorsque la hauteur de l'ouverture du couvercle L est de 23,5 mm.

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Magnetic coating side	Côté revêtement magnétique
Take-up side	Côté bobine réceptrice
Supply side	Côté bobine débitrice
Opening fulcrum	Point d'appui d'ouverture
Lid	Couvercle

Figure 4 – Emplacement de la bobine dans la position débloquée (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 La zone hachurée correspond à l'emplacement où le mécanisme de chargement du magnétoscope et/ou du lecteur positionne la cassette vidéo lorsqu'elle est introduite.

NOTE 2 Les zones hachurées et quadrillées sont conçues de telle sorte que le mécanisme de chargement du magnétoscope et/ou du lecteur déroule et allonge la bande magnétique vers le tambour de têtes après ouverture du couvercle.

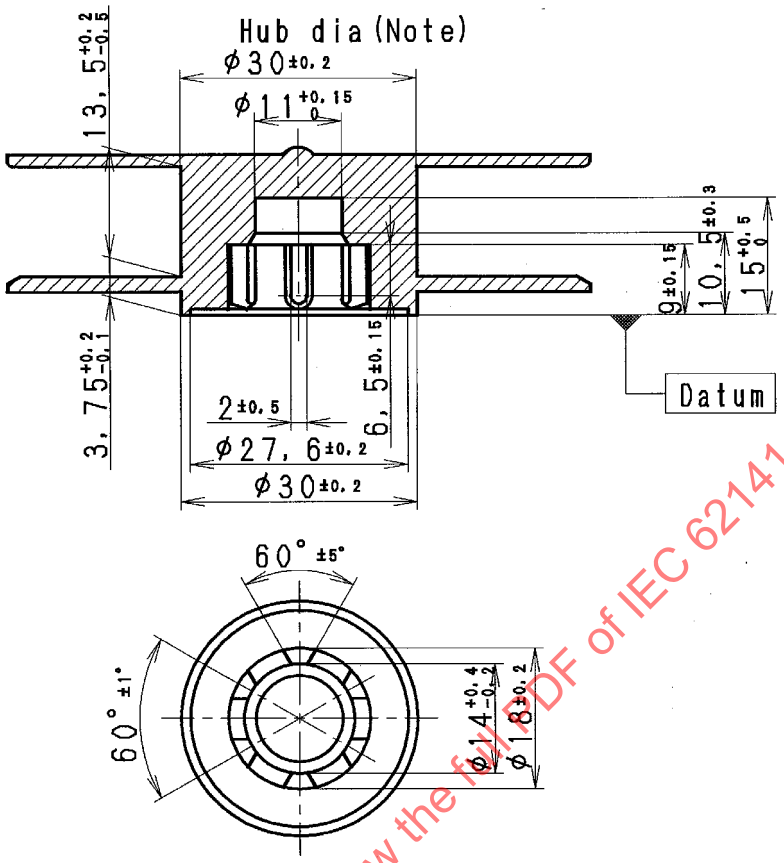
NOTE 3 Cette condition est parfois appelée « Espace minimal pour le mécanisme de chargement ».

Légende

Anglais	Français
Arrow view	Vue selon les flèches
Datum plane	Plan de référence

Figure 5 – Dimensions du couvercle de protection (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

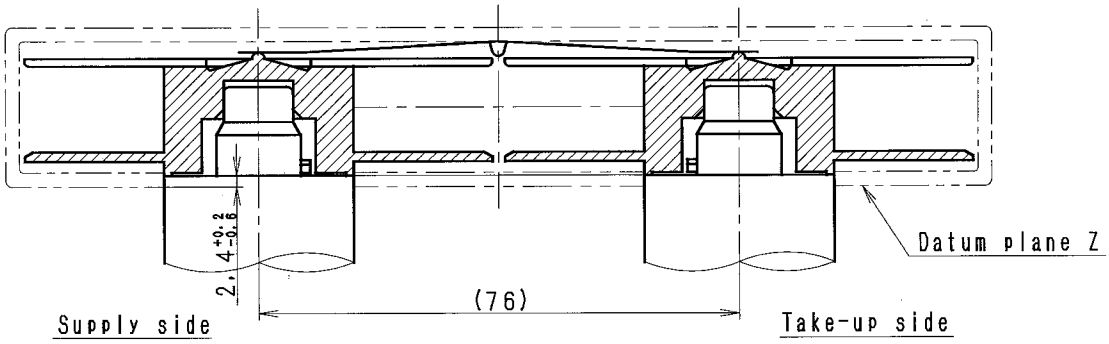
NOTE On peut utiliser des bobines ayant de gros moyeux (diamètre de moyeu de 53,3 ± 0,2 mm) pour les cassettes dont la durée d'enregistrement est inférieure à 12 min.

Légende

Anglais	Français
Hub dia (Note)	Diamètre du moyen (Note)
Datum	Référence

Figure 6 – Dimensions de la bobine (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



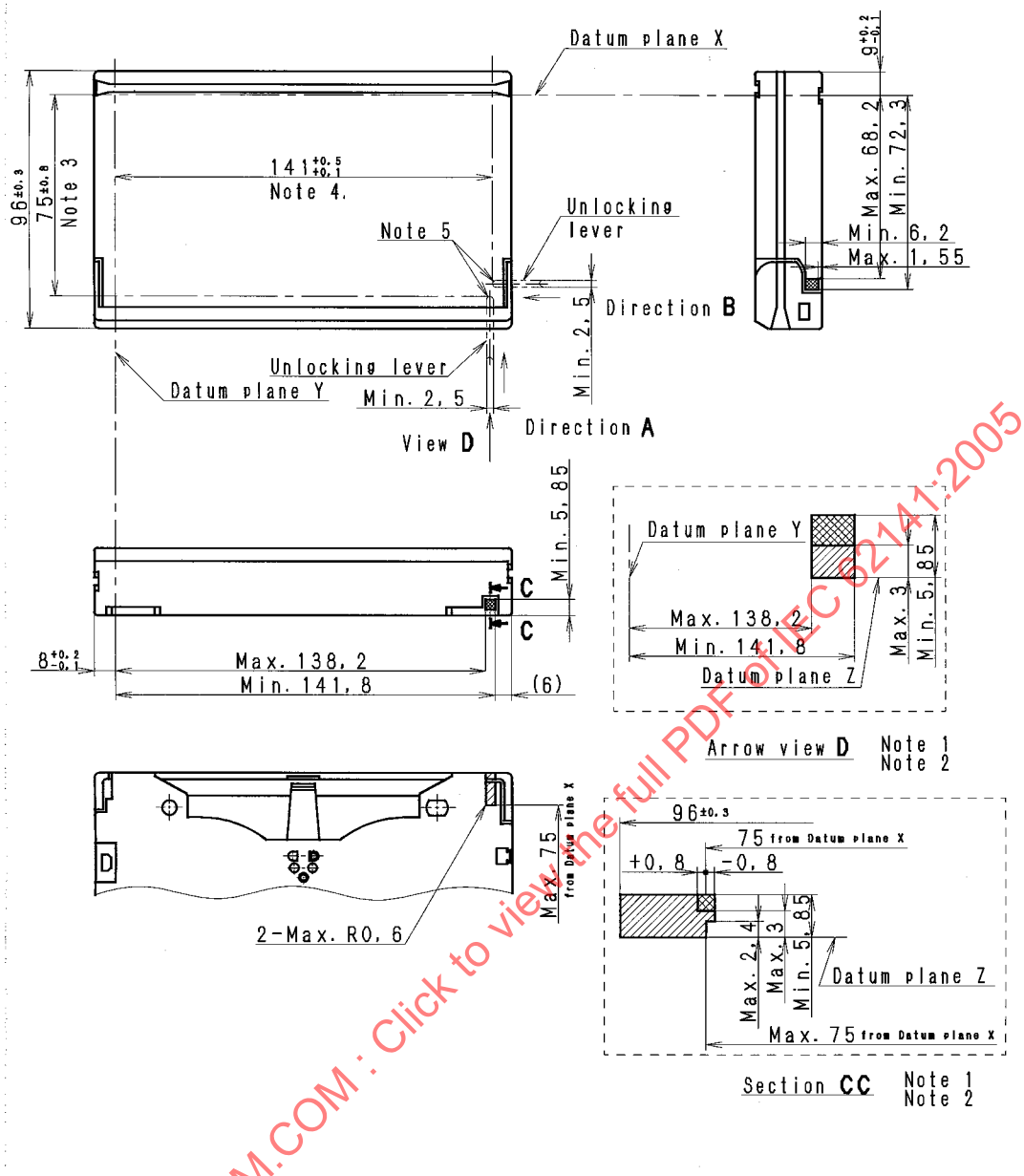
Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Supply side	Côté bobine débitrice
Take-up side	Côté bobine réceptrice
Datum plane	Plan de référence

Figure 7 – Hauteur de la bobine dans la position débloquée (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Les zones quadrillées et hachurées représentent la zone totale admissible où l'on peut insérer dans une cassette le levier de déblocage sortant du magnétoscope et/ou du lecteur.

NOTE 2 La zone quadrillée représente l'étendue de l'introduction du levier de déblocage permettant de débloquer le couvercle.

NOTE 3 Étendue admissible à l'intérieur de laquelle le levier de déblocage peut être introduit dans la direction A.

NOTE 4 Étendue admissible à l'intérieur de laquelle le levier de déblocage peut être introduit dans la direction B.

NOTE 5 Il convient de conformer l'extrémité du levier de déblocage comme un demi-cercle ou un hémisphère dont le rayon est égal à la moitié de la largeur du levier de déblocage.

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Unlocking lever	Levier de déblocage
Arrow view	Vue selon la flèche
from Datum plane	par rapport au plan de référence

Figure 8 – Zone d'introduction du levier de déblocage (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Direction A

La force de déblocage du couvercle doit être inférieure ou égale à 1,0 N dans la direction A.

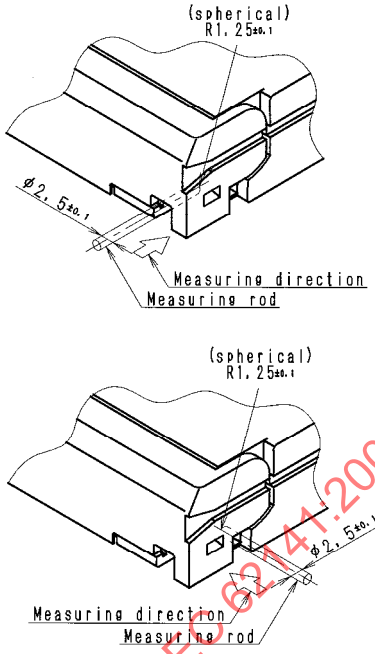
Pour ce qui concerne les plages de mesure, se référer à la Figure 8.

Direction B

La force de déblocage du couvercle doit être inférieure à 1,5 N dans la direction B.

Pour ce qui concerne les plages de mesure, se référer à la Figure 8.

NOTE Il convient que la force maximale d'ouverture du couvercle soit de 1,5 N.

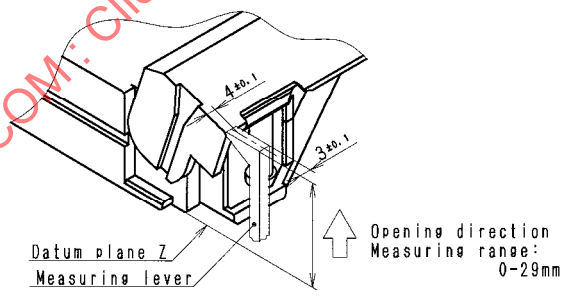


Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
(spherical)	(sphérique)
Measuring direction	Sens de la mesure
Measuring rod	Tige de mesure

Figure 9 – Force de déblocage du couvercle (cassette S)



Dimensions en millimètres

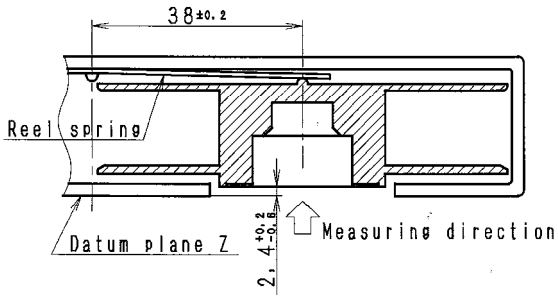
Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Measuring lever	Levier de mesure
Opening direction	Sens de l'ouverture
Measuring range	Plage de mesure

Figure 10 – Force d'ouverture du couvercle (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE Il convient que la force du ressort poussant la bobine vers le bas soit de (1,5 ± 0,5) N.



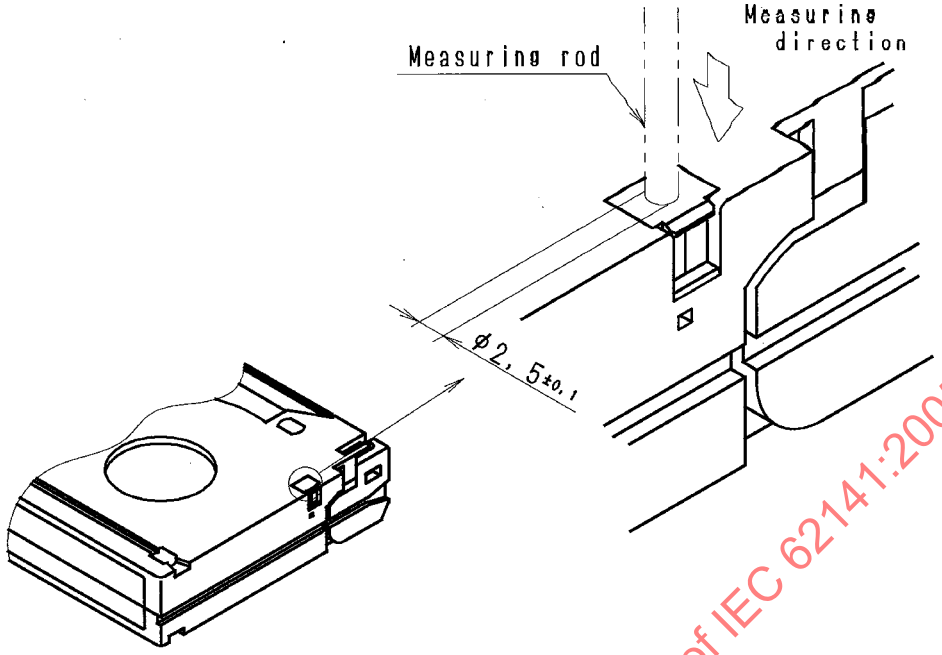
Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Reel spring	Ressort de bobine
Datum plane	Plan de référence
Measuring direction	Sens de la mesure

Figure 11 – Force du ressort de bobine (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Measuring rod	Tige de mesure
Measuring direction	Sens de la mesure

Figure 12 – Résistance du bouchon de sécurité (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

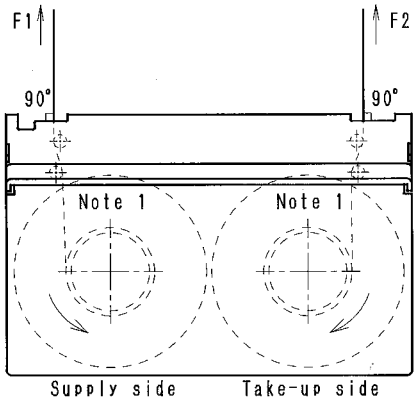


Figure 13a – Force d'extraction (F1, F2)

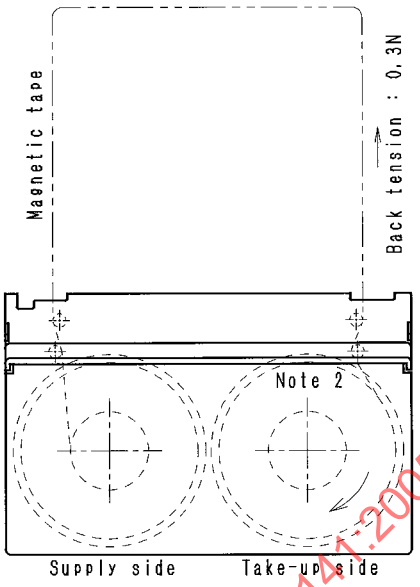


Figure 13b – Couple de frottement

NOTE 1 Couple de retenue de 1 mN.m.

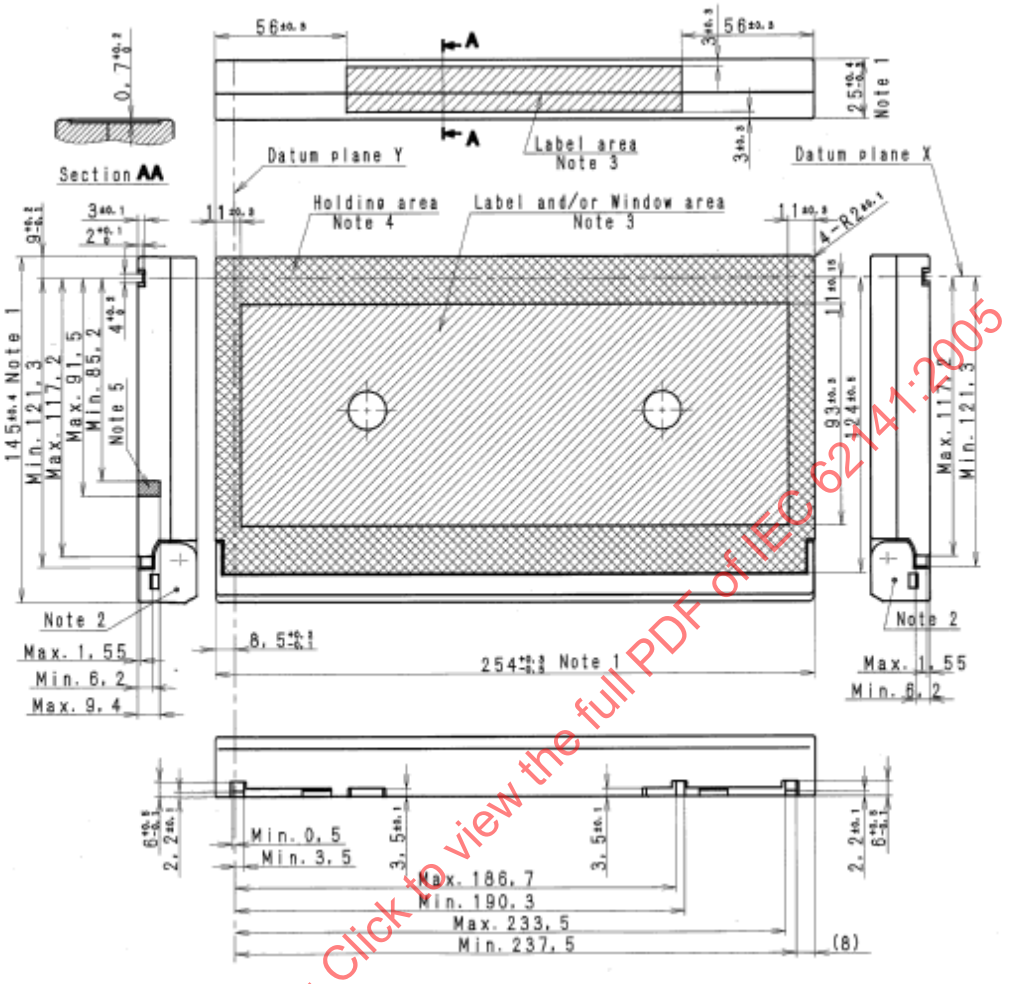
NOTE 2 Couple de frottement pour enrouler la bande.

Légende

Anglais	Français
Supply side	Côté bobine débitrice
Take-up side	Côté bobine réceptrice
Magnetic tape	Bande magnétique
Back tension	Contre-tension

Figure 13 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de frottement (cassette S)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Ces dimensions sont vérifiées en utilisant des calibres à limites.

NOTE 2 Il convient qu'aucune partie du couvercle ne dépasse au-delà du plan inférieur de la cassette lorsque le couvercle s'ouvre ou lorsqu'il se ferme.

NOTE 3 Une zone d'étiquette et/ou de fenêtre, représentée par la zone hachurée, est disponible pour l'étiquette et/ou la fenêtre.

NOTE 4 La cassette peut être maintenue en position par le magnétoscope et/ou le lecteur sur la zone de maintien représentée par la zone quadrillée.

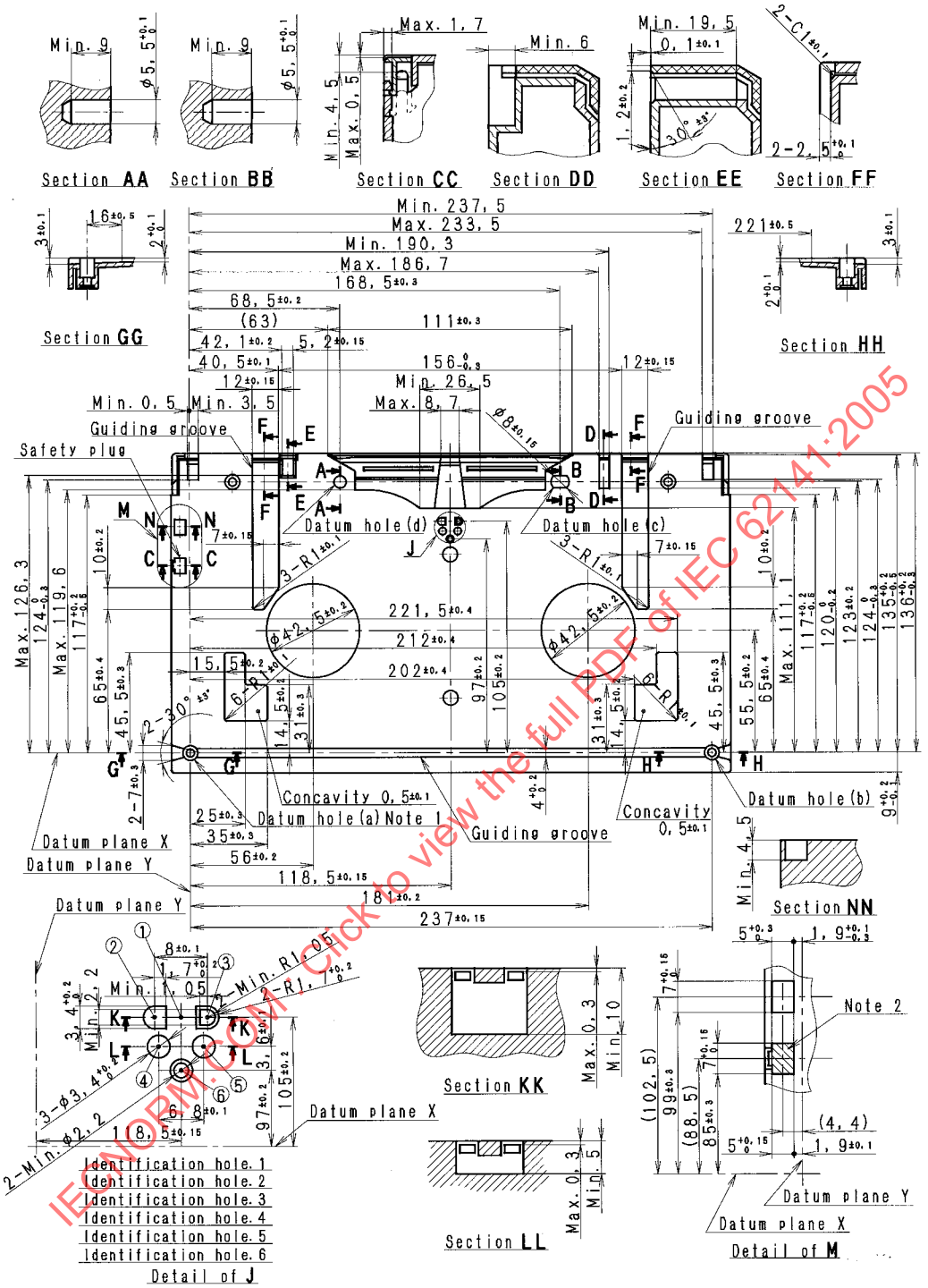
NOTE 5 La zone finement hachurée représente la plage acceptable pour les positions et les profondeurs de l'encoche du bouchon sur le côté.

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Label area	Zone d'étiquette
Holding area	Zone de maintien
Label and/or window area	Zone d'étiquette et/ou de fenêtre

Figure 14 – Vues de dessus et de côté (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Le trou de référence (a) est principal.

NOTE 2 La zone quadrillée représente la zone de détection du magnétoscope.

NOTE 3 Les trous de référence (a) et (b) peuvent être utilisés comme trous de vis.

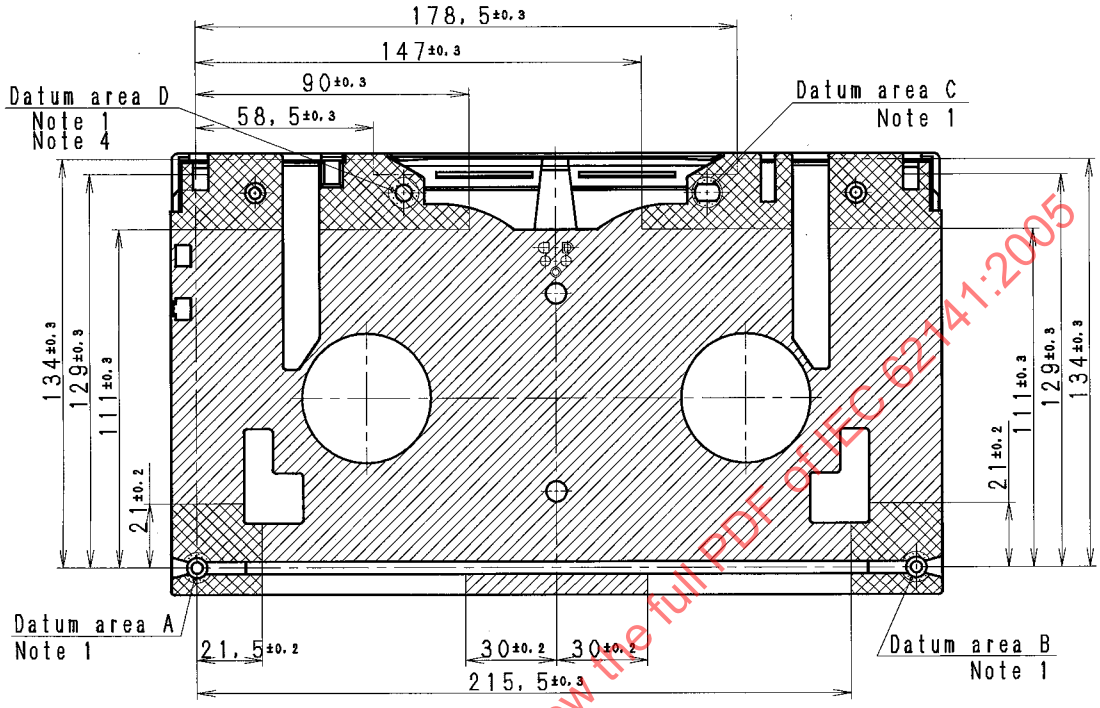
Légende

Anglais	Français
Guiding groove	Rainure de guidage
Safety plug	Bouchon de sécurité
Datum hole	Trou de référence
Concavity	Concavité”

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Anglais	Français
Identification hole	Trou d'identification
Detail of	Détail de

Figure 15 – Vue de dessous (cassette L)



Dimensions en millimètres

Figure 16a – Zones de référence et zones support

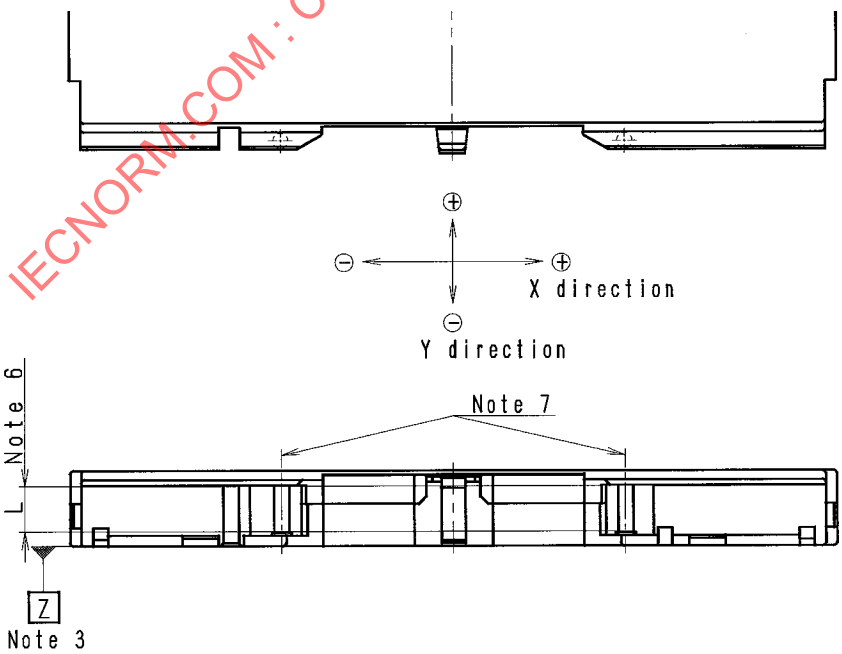


Figure 16b – Bande guides

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

NOTE 1 Les quatre zones arrondies d'un diamètre de 10 mm sont les zones de référence.

NOTE 2 Il convient que les quatre zones support représentées par les zones quadrillées soient coplanaires avec leurs zones de référence correspondantes à 0,05 mm près pour chacune d'entre elles et il convient qu'elles soient coplanaires avec les zones hachurées.

NOTE 3 Il convient de définir le plan de référence Z par les trois zones de référence, A, B, C.

NOTE 4 Il convient que la zone de référence D soit coplanaire, à 0,3 mm près, avec le plan de référence Z.

NOTE 5 Il convient de ne pas inclure dans les zones support les zones situées à moins de 1 mm des bords de la cassette.

NOTE 6 Mesure L: 15 mm

NOTE 7 La perpendicularité des guides de bande est spécifiée ci-dessous (même s'ils sont eux-mêmes coniques).

Direction Guide de bande	X	Y
Côté bobine débitrice	0 ± 0,15	0 ± 0,15
Côté bobine réceptrice	0 ± 0,15	0 ± 0,15

Dimensions en millimètres

Direction X: Parallèle au sens d'avancement de la bande.

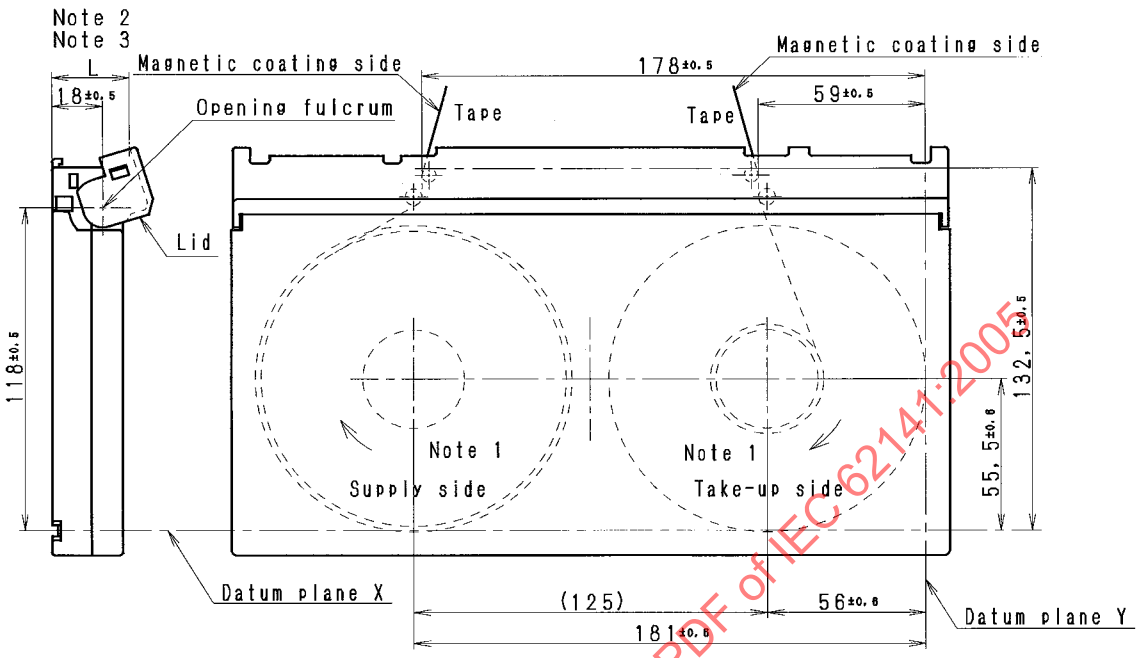
Direction Y: Horizontalement orthogonale à la direction X.

Légende

Anglais	**Français**
Datum area	Zone de référence
X direction	Direction X
Y direction	Direction Y

Figure 16 – Zones de référence, zones support et guides de bande (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Le sens de rotation indiqué des bobines correspond à l'avancement.

NOTE 2 Il convient que la hauteur de l'ouverture du couvercle L soit supérieure ou égale à 29 mm.

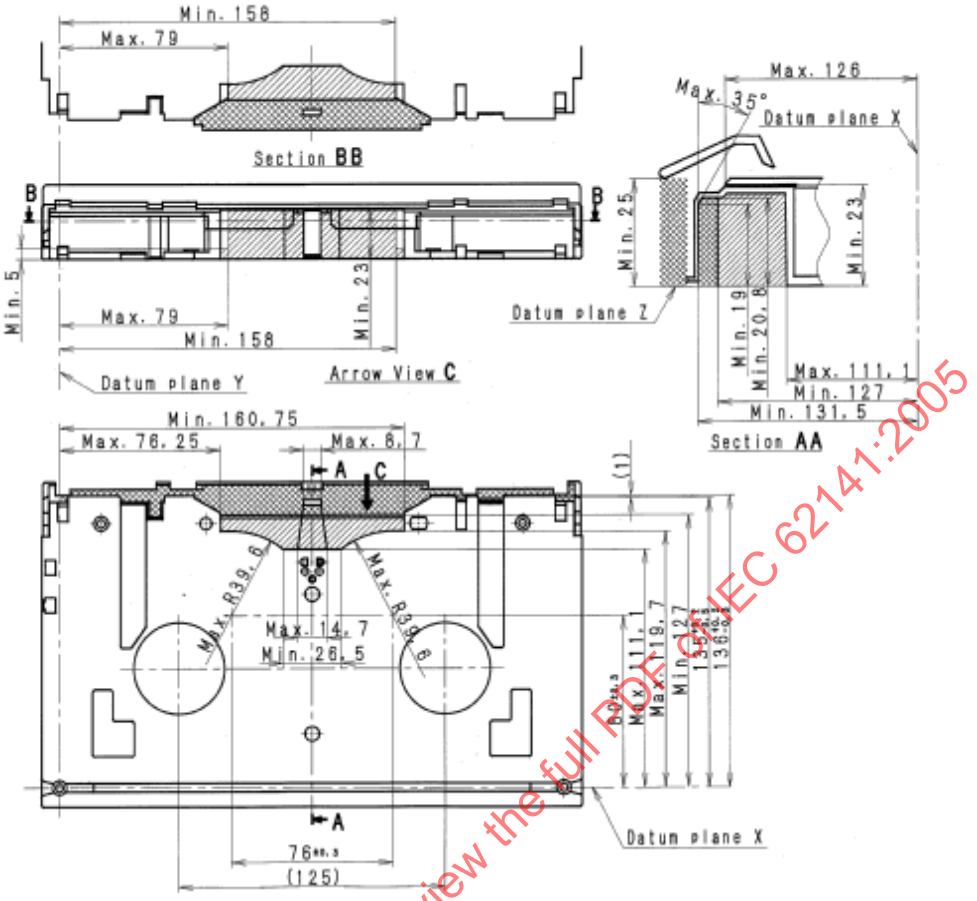
NOTE 3 Il convient que la bobine soit entièrement réarmée lorsque la hauteur de l'ouverture du couvercle L est de 23,5 mm.

Légende

Anglais	Français
Magnetic coating side	Côté revêtement magnétique
Opening fulcrum	Point d'appui d'ouverture
Tape	Bande
Supply side	Côté bobine débitrice
Take-up side	Côté bobine réceptrice
Datum plane	Plan de référence

Figure 17 – Emplacement de la bobine dans la position débloquée (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 La zone hachurée correspond à l'emplacement où le mécanisme de chargement du magnétoscope et/ou du lecteur positionne la cassette vidéo lorsqu'elle est introduite.

NOTE 2 Les zones hachurées et quadrillées sont conçues de telle sorte que le mécanisme de chargement du magnétoscope et/ou du lecteur déroule et allonge la bande magnétique vers le tambour de tête après ouverture du couvercle.

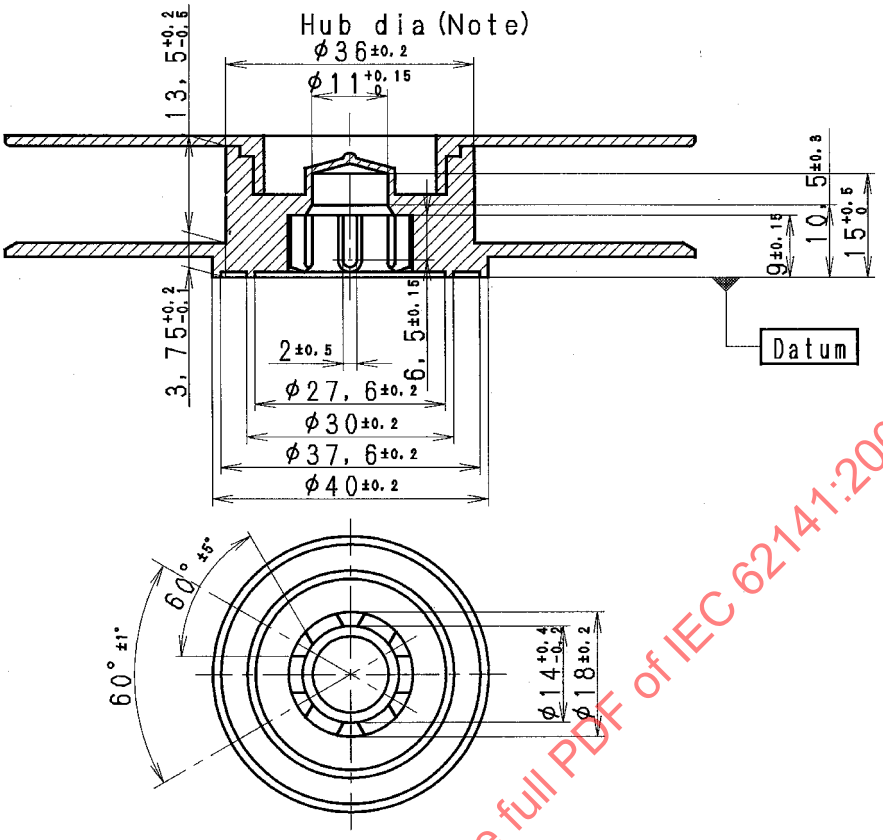
NOTE 3 Cette condition est parfois appelée « Espace minimal pour le mécanisme de chargement ».

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Arrow view	Vue selon la flèche

Figure 18 – Couvercle de protection (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

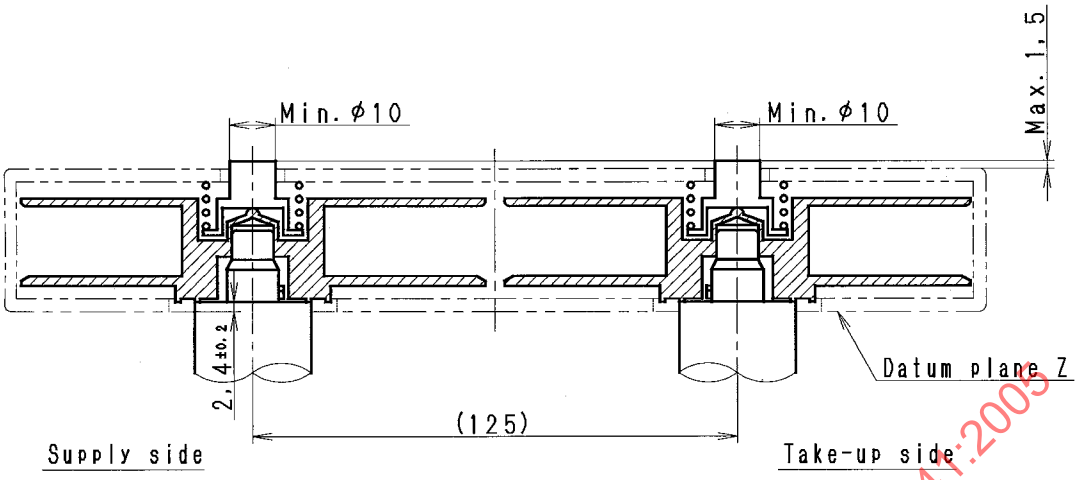
NOTE On peut utiliser des bobines ayant de gros moyeux (diamètre de moyeu de 53,3 ± 0,2 mm) pour les cassettes dont la durée d'enregistrement est inférieure à 34 min.

Légende

Anglais	Français
Hub dia (Note)	Diamètre du moyeu (Note)
Datum	Référence

Figure 19 – Dimensions des bobines (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



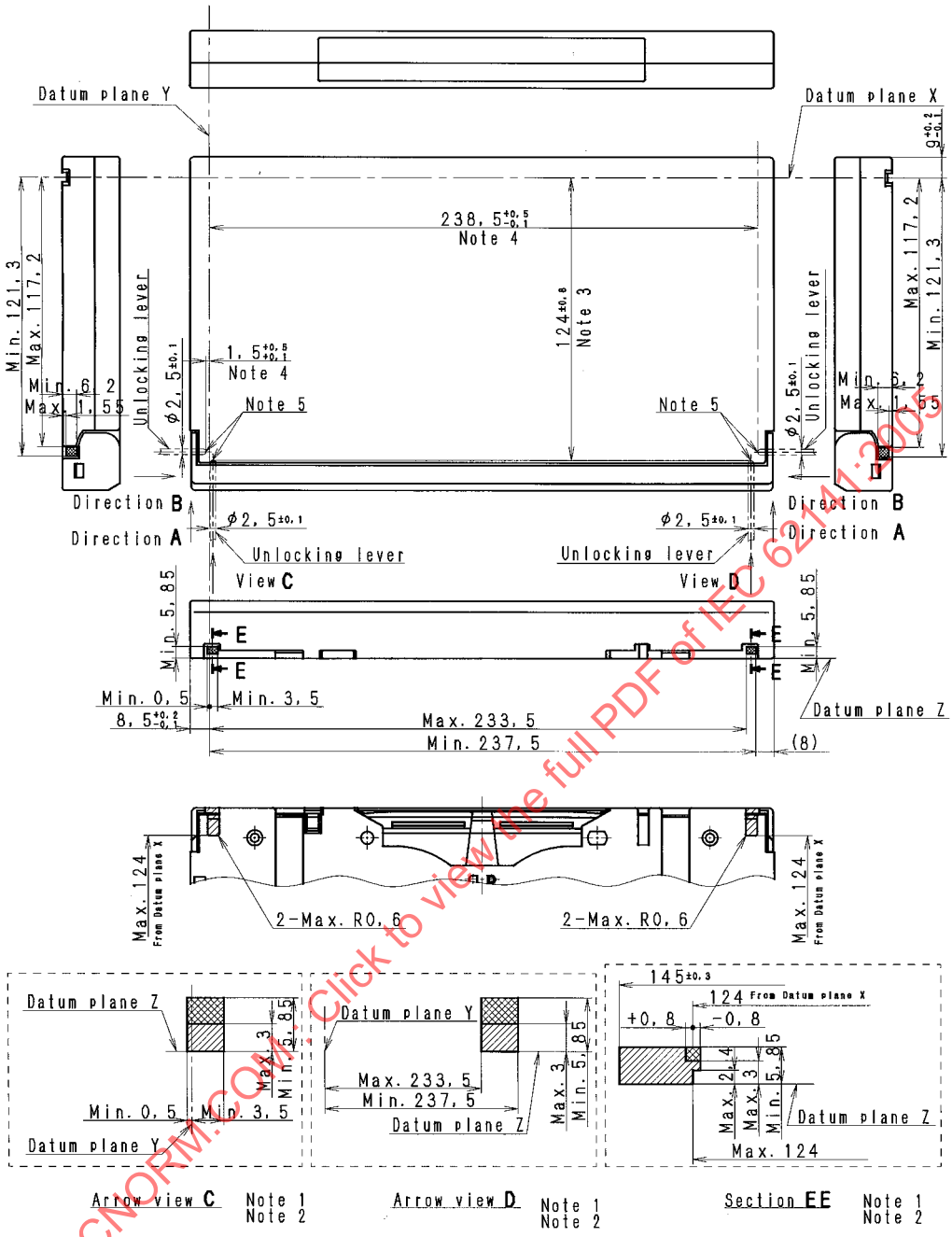
Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Supply side	Côté bobine débitrice
Take-up side	Côté bobine réceptrice

Figure 20 – Hauteur des bobines en position débloquée (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

NOTE 1 Les zones quadrillées et hachurées représentent la zone totale admissible où l'on peut insérer dans une cassette le levier de déblocage sortant du magnétoscope et/ou du lecteur.

NOTE 2 La zone quadrillée représente l'étendue de l'introduction du levier de déblocage permettant de débloquer le couvercle.

NOTE 3 Étendue admissible à l'intérieur de laquelle le levier de déblocage peut être introduit dans la direction A.

NOTE 4 Étendue admissible à l'intérieur de laquelle le levier de déblocage peut être introduit dans la direction B.

NOTE 5 Il convient de conformer l'extrémité du levier de déblocage comme un demi-cercle ou un hémisphère dont le rayon est égal à la moitié de la largeur du levier de déblocage.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Légende

Anglais	Français
Datum plane	Plan de référence
Unlocking lever	Levier de déblocage
From Datum plane	Depuis le plan de référence
Arrow view	Vue selon la flèche

Figure 21 – Zone d'introduction du levier de déblocage (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Direction A

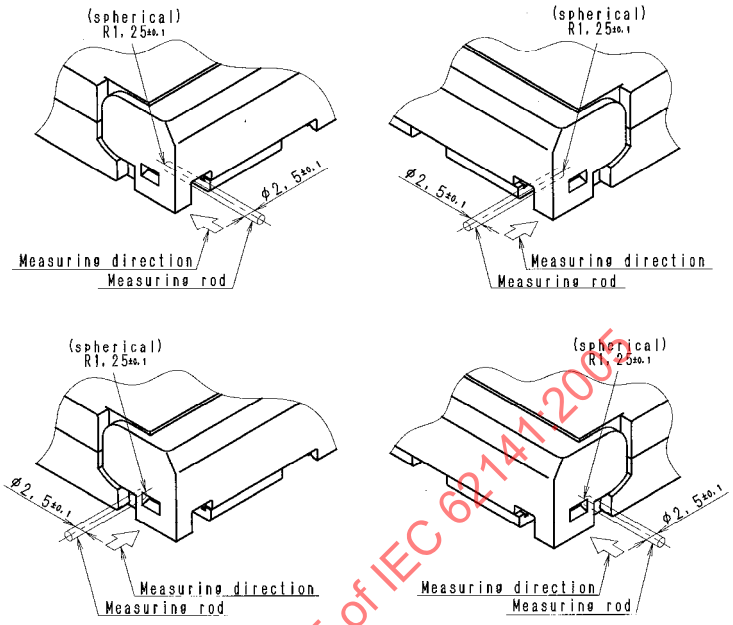
La force de déblocage du couvercle doit être inférieure ou égale à 1,0 N dans la direction A.

Pour ce qui concerne les plages de mesure, se référer à la Figure 21.

Direction B

La force de déblocage du couvercle doit être inférieure à 1,5 N dans la direction B.

Pour ce qui concerne les plages de mesure, se référer à la Figure 21.



Dimensions en millimètres

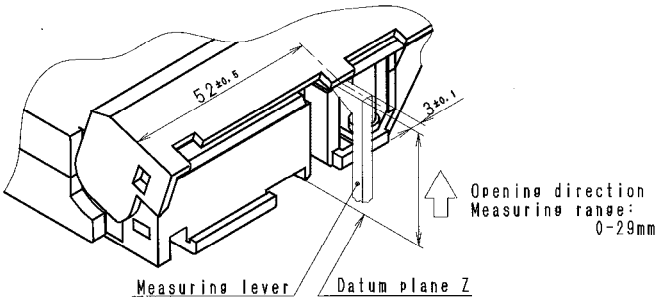
Légende

Anglais	Français
(spherical)	(sphérique)
Measuring direction	Sens de la mesure
Measuring rod	Tige de mesure

Figure 22 – Force de déblocage du couvercle (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

La force maximale d'ouverture du couvercle doit être de 1,5 N.



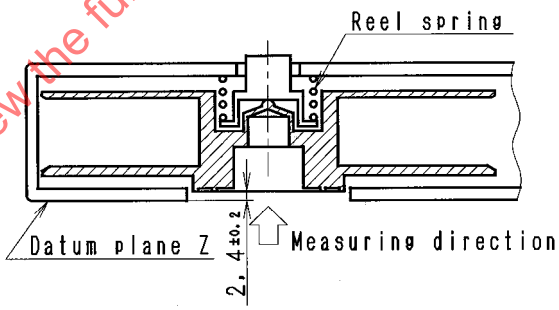
Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Measuring lever	Levier de mesure
Datum plane	Plan de référence
Opening direction Measuring range	Sens de l'ouverture Plage de mesure

Figure 23 – Force d'ouverture du couvercle (cassette L)

La force du ressort poussant la bobine vers le bas doit être de (3,5 ± 0,5) N.



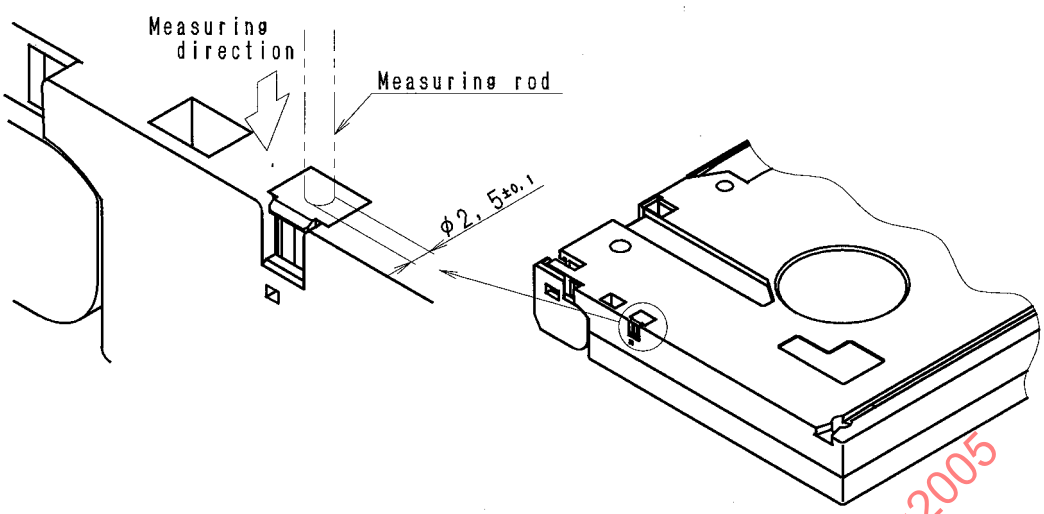
Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Reel spring	Ressort de bobine
Datum plane	Plan de référence
Measuring direction	Sens de la mesure

Figure 24 – Force du ressort de bobine (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Dimensions en millimètres

Légende

Anglais	Français
Measuring direction	Sens de la mesure
Measuring rod	Tige de mesure

Figure 25 – Résistance du bouchon de sécurité (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

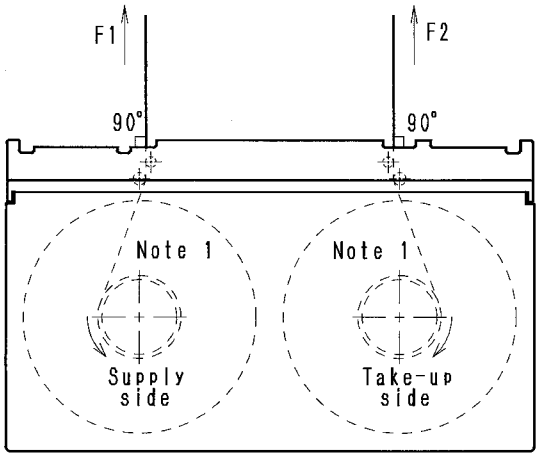


Figure 26a – Force d'extraction (F1, F2)

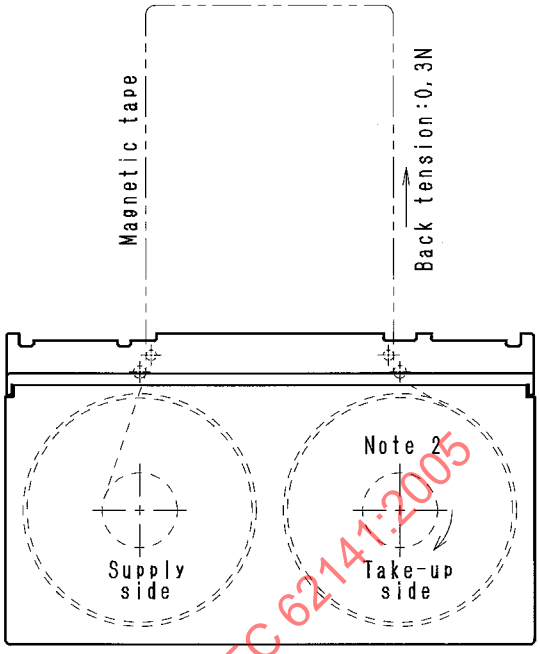


Figure 26b – Couple de frottement

NOTE 1 Couple de retenue de 1 mN m.

NOTE 2 Couple de frottement pour enrouler la bande.

Légende

Anglais	Français
Supply side	Côté bobine débitrice
Take-up side	Côté bobine réceptrice
Magnetic tape	Bande magnétique
Back tension	Contre-tension

Figure 26 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de frottement (cassette L)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

6 Paramètres physiques de l'enregistrement sur une bande

6.1 Signal de référence d'entrée

Un signal de référence d'entrée doit être utilisé pour assurer la synchronisation du magnétoscope à la fois en fréquence et en minutage. Le signal de référence doit être conforme à la SMPTE 292M et aux structures d'échantillonnage appropriées définies dans la SMPTE 274M et la SMPTE 296M comme nécessaire pour prendre en charge le codage de l'image source.

Lorsque la fréquence image du signal de référence d'entrée est de 50 Hz ou de 59,94 Hz, seules des images alternées sont utilisées pour la synchronisation.

6.2 Vitesse de la bande

La vitesse de la bande doit être comme défini dans le Tableau 1. La tolérance de vitesse de la bande pour toutes les fréquences d'unité d'enregistrement doit être de ± 0,2 %.

Tableau 1 – Vitesses de bande pour chaque fréquence d'unité d'enregistrement

Fréquence d'unité d'enregistrement	Vitesse de la bande
23,98 Hz	94,096 mm/s
24 Hz	94,190 mm/s
25 Hz	98,115 mm/s
29,97 Hz	117,62 mm/s

6.3 Paramètres physiques de l'enregistrement hélicoïdal

6.3.1 Emplacement et dimensions de l'enregistrement hélicoïdal

Le bord de référence de la bande pour les dimensions spécifiées dans la présente norme doit être le bord inférieur, comme représenté à la Figure 27. Le revêtement magnétique dans le sens de l'avancement de la bande, comme représenté à la Figure 27, se trouve du côté tourné vers l'observateur.

Le point de référence de programme pour chaque image vidéo à des fréquences image de 23,98 Hz, 24 Hz, 25 Hz et 29,97 Hz (ou la première image d'une paire d'images pour des fréquences image de 50 Hz et 59,94 Hz) est déterminé par l'intersection d'une ligne parallèle au bord de référence de la bande à la distance Y du bord de référence et la ligne centrale de la première piste dans chaque unité d'enregistrement; c'est-à-dire la piste 0 du segment 0. Le point de référence de programme définit le début du premier secteur vidéo dans l'unité d'enregistrement.

Les emplacements physiques et les dimensions des enregistrements hélicoïdaux sur la bande, ainsi que leurs positions relatives vis-à-vis du bit de début du code de temps et du bord de référence doivent être comme spécifié à la Figure 27 et dans le Tableau 2.

6.3.2 Zones de tolérance d'enregistrement d'une piste hélicoïdale

Les bords inférieurs de l'ensemble de huit pistes consécutives doivent être contenus dans le gabarit des huit zones de tolérance défini à la Figure 28.

Chaque zone est définie par deux lignes parallèles qui sont inclinées d'un angle de 4,63066° par rapport au bord de référence de la bande.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Les lignes centrales de toutes les zones doivent être séparées de 0,0132 mm. La largeur des zones 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 doit être de 0,005 mm. La largeur de la zone 1 doit être de 0,003 mm. Ces zones sont déterminées de manière à contenir des erreurs d'angle de piste, des erreurs de rectitude de piste et une tolérance de décalage vertical de la tête.

Les techniques de mesure doivent être comme présenté à l'Article 7 de la CEI 61237-1.

6.3.3 Entrefer d'azimut de la piste hélicoïdale

L'angle d'azimut des entrefers des têtes utilisées pour enregistrer les pistes hélicoïdales doit être de α_0 ou α_1 par rapport à la ligne perpendiculaire aux pistes hélicoïdales, comme spécifié à la Figure 27 et dans le Tableau 2.

L'azimut de la première piste de chaque unité d'enregistrement, c'est-à-dire le point de référence de programme, doit être orienté dans le sens inverse des aiguilles d'une montre par rapport à la ligne perpendiculaire à la direction de la piste, vue du côté de la piste portant l'enregistrement magnétique.

6.4 Paramètres physiques de l'enregistrement longitudinal

6.4.1 Emplacement et dimensions de l'enregistrement longitudinal

Les largeurs et les tolérances de piste des pistes de contrôle et de code de temps doivent être comme défini à la Figure 27 et dans le Tableau 2.

6.4.2 Entrefer d'azimut de la piste longitudinale

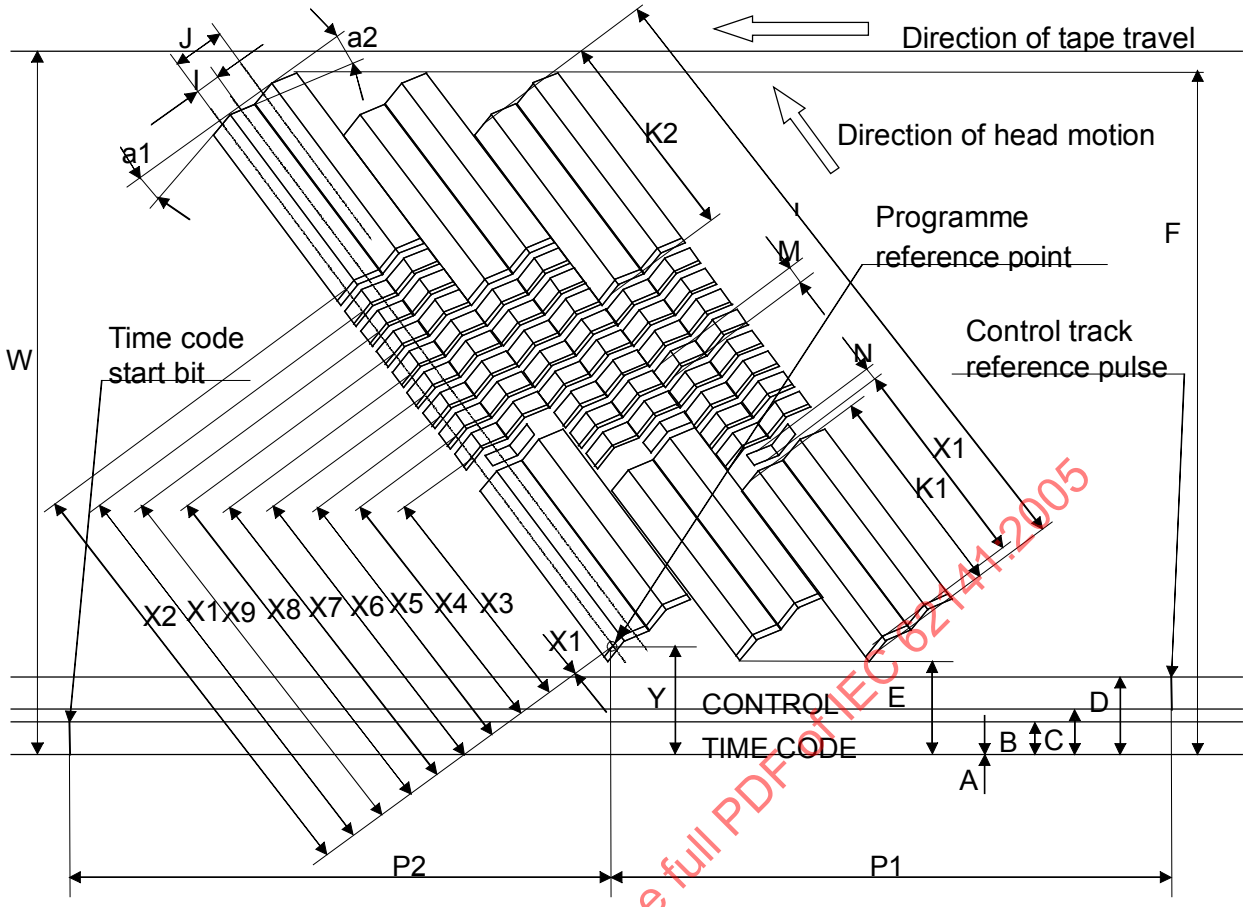
L'angle d'azimut des entrefers des têtes utilisées pour enregistrer les pistes longitudinales doit être perpendiculaire aux pistes.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Tableau 2 – Emplacement et dimensions d'un enregistrement

Dimensions		Dimensions en mm Nominales	Tolérance
A	Bord inférieur de la piste de code de temps	0	De base
B	Bord supérieur de la piste de code de temps	0,4	±0,065
C	Bord inférieur de la piste de contrôle	0,7	±0,065
D	Bord supérieur de la piste de contrôle	1,1	±0,065
E	Bord inférieur de la zone de programme	1,603	Dérivé
F	Bord supérieur de la zone de programme	11,458	Dérivé
I	Pas de la piste hélicoïdale (+/- azimut)	0,0132	Réf.
J	Pas de la piste hélicoïdale (+/+ azimut)	0,0264	Réf.
K1	Longueur du secteur vidéo 1	55,042	Dérivé
K2	Longueur du secteur vidéo 2	54,894	Dérivé
L	Longueur totale de la piste hélicoïdale	121,416	Dérivé
M	Longueur du secteur audio	1,107	Dérivé
N	Longueur de la zone de données d'alignement	0,695	Dérivé
P1	Référence de la piste de contrôle par rapport à la référence de programme	50,374	±0,1
P2	Bit de début de code de temps par rapport à la référence de programme	175,624	±0,2
X1	Emplacement du début du secteur vidéo 0	0	±0,07
X2	Emplacement du début du secteur vidéo 1	66,374	±0,07
X3	Emplacement du début du secteur audio 0	56,486	±0,07
X4	Emplacement du début du secteur audio 1	57,716	±0,07
X5	Emplacement du début du secteur audio 2	58,947	±0,07
X6	Emplacement du début du secteur audio 3	60,177	±0,07
X7	Emplacement du début du secteur audio 4	61,408	±0,07
X8	Emplacement du début du secteur audio 5	62,638	±0,07
X9	Emplacement du début du secteur audio 6	63,869	±0,07
X10	Emplacement du début du secteur audio 7	65,099	±0,07
X11	Emplacement du début des données d'alignement	55,037	±0,07
Y	Référence de la zone de programme	1,633	De base
W	Largeur de la bande	12,65	±0,01
Dimensions		Angles (°) Nominales	Tolérance
θ	Angle de piste	4,630663	De base
a1	Angle d'azimut de la piste 0	-25,0237	±0,17
a2	Angle d'azimut de la piste 1	24,9763	±0,17
NOTE Il convient d'effectuer la mesure ci-dessus dans les conditions spécifiées à l'Article 4.			

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



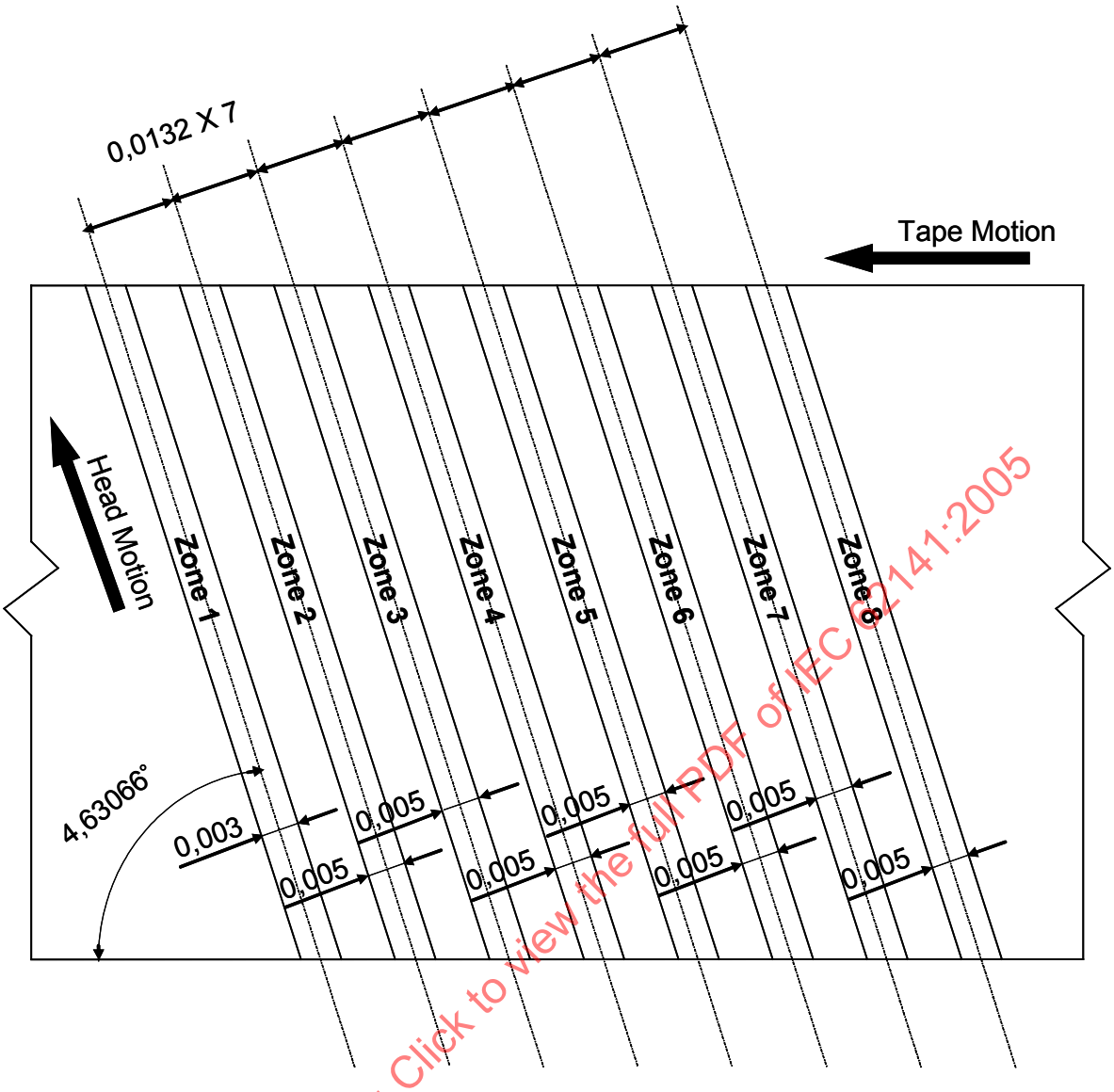
NOTE Pas à l'échelle.

Légende

Anglais	Français
Direction of tape travel	Sens d'avancement de la bande
Direction of head motion	Sens du mouvement de la tête
Programme reference point	Point de référence du programme
Control track reference pulse	Impulsion de référence de la piste de contrôle
Time code start bit	Bit de début de code de temps
CONTROL TIME CODE	CODE DE TEMPS DE CONTRÔLE

Figure 27 – Emplacements et dimensions des pistes enregistrées

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
Tape motion	Mouvement de la bande
Head motion	Mouvement de la tête

Figure 28 – Emplacements et dimensions des zones de tolérance des enregistrements de la piste hélicoïdale

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

7 Signal de la piste longitudinale et paramètres magnétiques

7.1 Paramètres d'enregistrement de la piste longitudinale

7.1.1 Méthode d'enregistrement

Les signaux de la piste de contrôle et de la piste de code de temps doivent être enregistrés en utilisant la méthode d'enregistrement avec hystérésis (sans polarisation).

7.1.2 Niveau de flux

Le niveau d'enregistrement doit être à la saturation des domaines magnétiques, qui est définie comme le point au-dessus duquel une augmentation de 1 dB du niveau d'entrée produit une augmentation de 0,5 dB du niveau de sortie, comme indiqué sur un appareil de mesure de niveau en valeur efficace.

7.2 Paramètres d'enregistrement de la piste de contrôle

7.2.1 Période d'impulsion de la piste de contrôle

L'impulsion de la piste de contrôle au point d'enregistrement doit être constituée d'une série d'impulsions comme représenté à la Figure 29. La période des impulsions pour chaque fréquence d'unité d'enregistrement doit être comme défini dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Largeurs d'impulsion de la piste de contrôle

Fréquence de l'unité d'enregistrement	Période d'impulsion de la piste de contrôle
23,98 Hz	20,854 ms ± 6 µs
24 Hz	20,833 ms ± 6 µs
25 Hz	20,000 ms ± 6 µs
29,97 Hz	16,683 ms ± 6 µs

7.2.2 Définition de l'impulsion de la piste de contrôle

Il convient de minuter le front montant de toutes les impulsions de la piste de contrôle pour qu'il coïncide avec le signal de référence d'entrée.

Le point de début de l'image est défini comme le point à mi-chemin de la position du front montant de synchronisation qui identifie le début de la ligne 1 du signal vidéo, représenté par le signal de référence d'entrée.

Les impulsions de la piste de contrôle doivent avoir des périodes nominales de 35 T, 50 T ou 65 T entre les front montant et descendant, où T est égal à 0,1668 ms (pour des fréquences d'unité d'enregistrement de 29,97 Hz), 0,200 ms (pour des fréquences d'unité d'enregistrement de 25 Hz), 0,20833 ms (pour des fréquences d'unité d'enregistrement de 24 Hz) ou 0,20854 ms (pour des fréquences d'unité d'enregistrement de 23,98 Hz) comme représenté à la Figure 29.

La séquence de la largeur de l'impulsion de la piste de contrôle doit être verrouillée sur les informations de segment incluses dans les données vidéo correspondantes.

7.2.3 Polarité du flux

La polarité du flux d'enregistrement de contrôle d'alignement doit être comme défini à l'Article 5 de la CEI 61213 et à la Figure 29.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

7.3 Paramètres d'enregistrement des pistes de code de contrôle et de temps

Le format de signal enregistré sur la piste de code de temps doit être conforme à la SMPTE 12M.

Les images source ayant des fréquences image de 50 Hz ou 59,94 Hz sont codées de telle façon que chaque paire d'images soit enregistrée dans l'unité d'enregistrement appropriée.

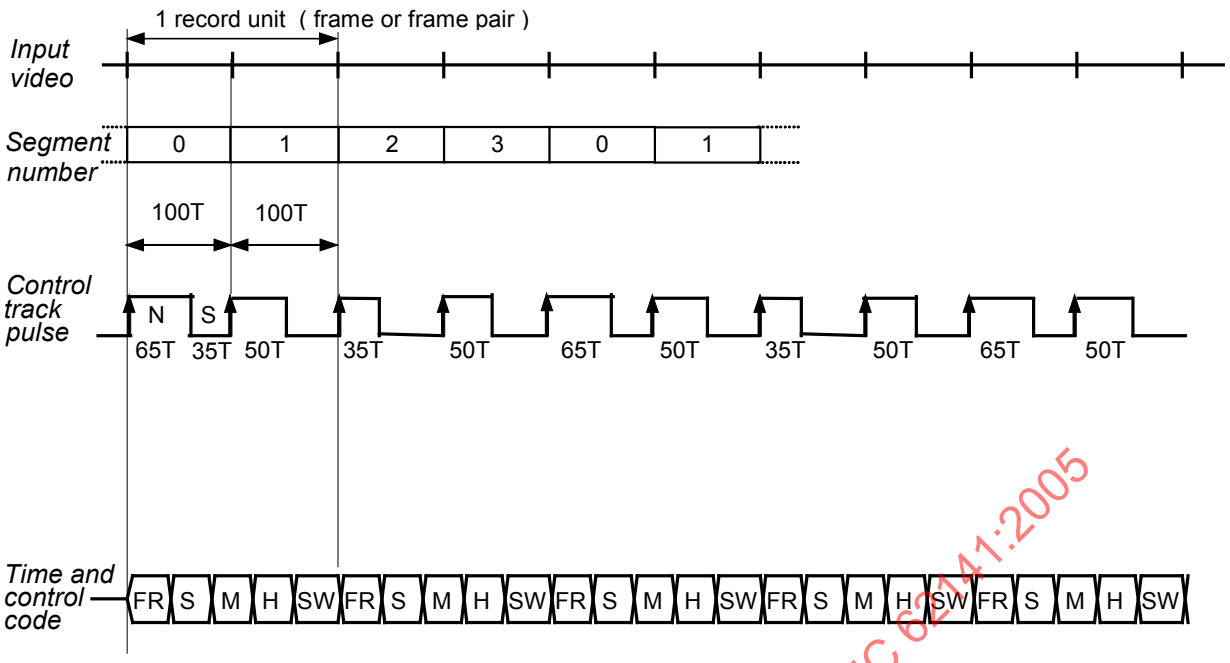
7.3.1 Relations avec les enregistrements de la piste hélicoïdale

Il est nécessaire de minuter en commun les informations de code de temps et de contrôle avec l'image vidéo enregistrée (ou la paire d'images vidéo dans le cas de sources progressives à 50 Hz ou 59,94 Hz). Puisque chaque image (ou paire d'images) vidéo est formatée en « données de bloc de brassage » comme défini en 8.3.1, les informations de code de temps et de contrôle doivent être minutées en commun avec les données du bloc de brassage associé.

7.3.2 Minutage des signaux de code de temps et de contrôle

Une entrée extérieure de code de temps et de contrôle d'enregistrement satisfaisant aux spécifications décrites dans la SMPTE 12M ou un code de temps et de contrôle généré de manière interne dans l'enregistreur doit être minuté pour l'enregistrement de telle manière que la relation entre le « début d'adresse » du code de temps et de contrôle et le point de référence du programme d'une piste avec une adresse (compte) de trame paire pour les données vidéo soit comme défini par la Figure 27 et le Tableau 2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



NOTE 1 Les définitions suivantes sont utilisées à la Figure 29: FR: image; S: seconde; M: minute; H: heure et SW: Mot de synchronisation.

NOTE 2 Le numéro de segment est défini en 9.4.2.

Légende

Anglais	Français
Input vidéo	Vidéo d'entrée
1 record unit (frame or frale pair)	1 unité d'enregistrement ('image ou paire d'images)
Segment number	Numéro de segment
Control track pulse	Impulsion de positionnement de contrôle
Time and control code	Code de temps et de contrôle

Figure 29 – Forme d'onde du code de contrôle enregistré

8 Traitement de l'image et de l'audio source

Cet article spécifie le codage des données auxiliaires et des formats d'image par compression à un débit binaire situé dans la plage de 353 à 442 Mb/s dans un format en paquets pour enregistrement sur un magnétoscope numérique de Type D-16. Les méthodes de compression utilisées sont des mises en œuvre contraintes des méthodes de compression d'image DCT et DPCM I du « MPEG-4 studio profile » définies par l'ISO/CEI 14496-2 (MPEG-4 studio profile).

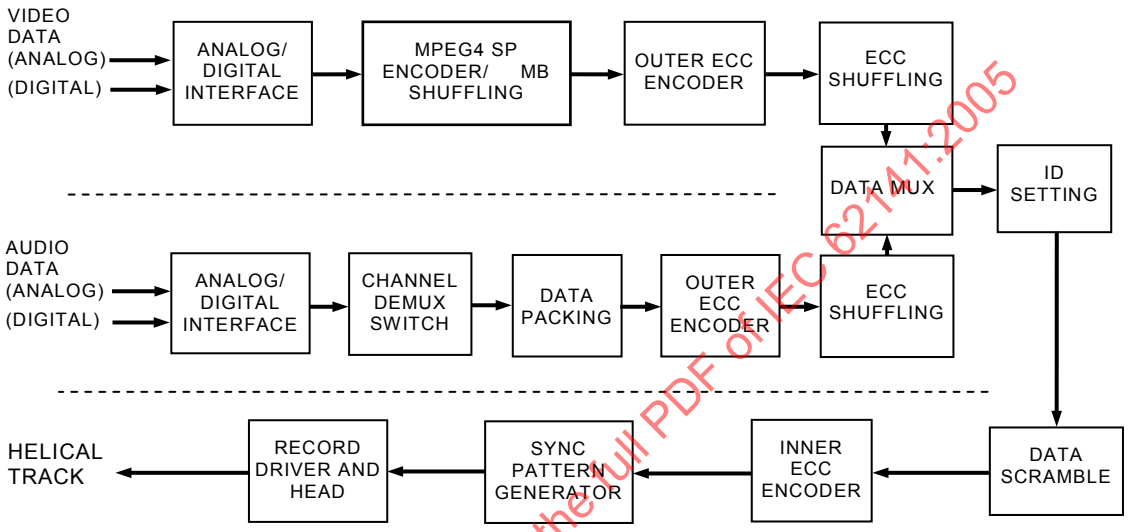
Le format de données compressées spécifié par la sortie du codeur avec compression se présente sous une forme permettant d'établir une correspondance directe dans la structure de blocs de base définie à l'Article 9.

Cet article définit également le format d'entrée et la mise en paquets de douze voies audio conformément à l'AES3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.1 Introduction

La Figure 30 est un schéma par blocs de l'enregistreur, identifiant les blocs schématiques de base du traitement du signal utilisés pour établir une correspondance entre les données de compression d'image de type D-16 et les 12 voies des données audio AES3 pour créer les enregistrements de données de la piste hélicoïdale. Le bloc « Codeur SP/brassage MB MPEG-4 » dans le trajet de données vidéo est défini dans cet article par les blocs « commutateur de démultiplexage de voie » et « mise en paquets de données » dans le trajet des données audio. La Figure 30 représente également la mise en paquets des données hélicoïdales et le traitement d'ECC pour le format de bande de type D-16 qui est défini à l'Article 9 de cette norme.



Légende

Anglais	Français
VIDEO DATA (ANALOG) (DIGITAL)	DONNÉES VIDÉO (ANALOGIQUES) (NUMÉRIQUES)
ANALOG/ DIGITAL INTERFACE	INTERFACE ANALOGIQUE/ NUMÉRIQUE
MPEG4 SP ENCODER/...MB SHUFFLING	CODEUR SP MPEG4/... BRASSAGE MB
OUTER ECC ENCODER	CODEUR ECC ETERNE
ECC SHUFFLING	BRASSAGE ECC
DATA MUX	MULTIPLEXAGE DE DONNÉES
ID SETTING	RÉGLAGE ID
AUDIO DATA (ANALOG) (DIGITAL)	DONNÉES AUDIO (ANALOGIQUES) (NUMÉRIQUES)

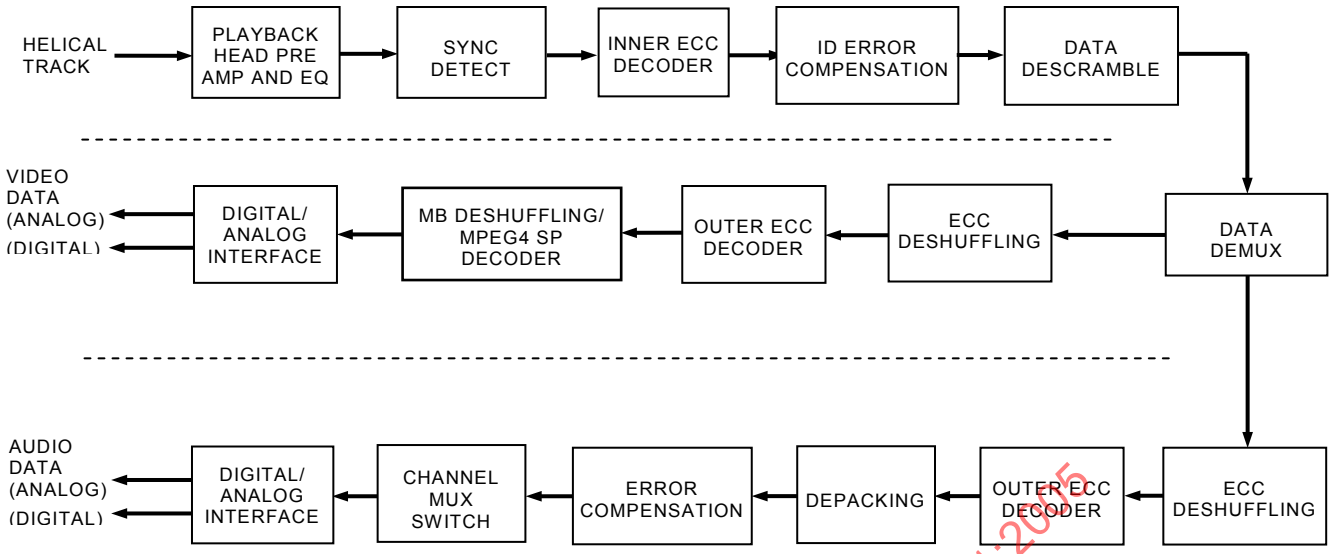
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Anglais	Français
ANALOG/ DIGITAL INTERFACE	INTERFACE ANALOGIQUE/ NUMÉRIQUE
CHANNEL DEMUX SWITH	COMMUTATEUR DE DÉMULTIPLEXAGE DE CANAL
DATA PACKING	MISE EN PAQUETS DES DONNÉES
OUTER ECC ENCODER	CODEUR ECC EXTERNE
ECC SHUFFLING	BRASSAGE ECC
HELICAL TRACK	PISTE HÉLICOÏDALE
RECORD DRIVER AND HEAD	COMMANDE ET TÊTE D"ENREGISTREMENT
SYNC PATTERN GENERATOR	GÉNÉRATEUR DE MOTIF DE SYNCHRONISATION
INNER ECC ENCODER	CODEUR ECC INTERNE
DATA SCRAMBLE	EMBROUILLAGE DE DONNÉES

Figure 30 – Schéma par blocs global de l'enregistrement

La Figure 31 est un schéma par blocs de la lecture, identifiant les blocs schématiques de base du traitement du signal, utilisés pour établir une correspondance entre les enregistrements de la piste hélicoïdale sur le train de données de l'image source et les 12 trains de données audio AES3. La Figure 31 comporte également un bloc de décodage/débrassage de type D-16.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
HELICAL TRACK	PISTE HÉLICOÏDALE
PLAYBACK HEAD PRE AMP AND EQ	TÊTE DE LECTURE PRÉAMPLI ET ÉGALISEUR
SYNC DETECT	DÉTECTION SYNCHRONISATION
INNER ECC DECODER	DÉCODEUR ECC INTERNE
ID ERROR COMPENSATION	COMPENSATION ERREUR ID
DATA DESCRAMBLE	DÉSEMBROUILLAGE DES DONNÉS
VIDEO DATA (ANALOG) (DIGITAL)	DONNÉES VIDÉO (ANALOGIQUES) (NUMÉRIQUES)
DIGITAL/ ANALOG INTERFACE	INTERFACE NUMÉRIQUE/ ANALOGIQUE
MB DESHUFFLING/ MPEG4 SP DECODER	DÉBRASSAGE MB/ DÉCODEUR MPEG4 SP
OUTER ECC DECODER	DÉCODEUR ECC EXTERNE
ECC DESCHUFFLING	DÉBRASSAGE ECC
DATA DEMUX	DÉMULTIPLEXAGE DE DONNÉES

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Anglais	Français
AUDIO DATA (ANALOG) (DIGITAL)	DONNÉES AUDIO (ANALOGIQUES) (NUMÉRIQUES)
DIGITAL/ ANALOG INTERFACE	INTERFACE ANALOGIQUE/ NUMÉRIQUE
CHANNEL MUX SWITCH	COMMUTATEUR MULTIPLEXAGE ANALOGIQUE
ERROR COMPENSATION	COMPENSATION D'ERREUR
DEPACKING	DÉSEMPAQUETAGE
OUTER ECC DECODER	DÉCODEUR ECC EXTERNE
ECC DESHUFFLING	DÉSEMBROUILLAGE ECC

Figure 31 – Schéma par blocs global de la lecture

8.1.1 Introduction à la compression de Type D-16

La compression de Type D-16 spécifie le processus de codage des images 1920 × 1080 I et PsF plus 3 lignes de 1 920 mots de données auxiliaires par segment. Elle peut également coder des images 1280 × 720 P plus 3 lignes de données auxiliaires de 1 280 mots par segment.

Le débit binaire enregistré est lié au format et à la fréquence de l'image source comme représenté sur le Tableau 4. Noter que tous les formats d'échantillonnage 4:2:2 utilisent l'interface de liaison simple selon la SMPTE 292M et tous les formats d'échantillonnage 4:4:4 utilisent l'interface de liaison double selon la SMPTE 372M.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Tableau 4 – Débits binaires associés aux fréquences image source

Format d'image	Format d'échantillonnage	Fréquence/format de l'unité d'enregistrement	Débit binaire de base (Mb/s)
1920 × 1080	4:2:2 YC_BC_R	23,98/PsF	353,529
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	24/PsF	353,883
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	25/PsF	368,628
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	29,97/PsF	441,912
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	50/I	368,628
	4:4:4 RGB		
	4:2:2 YC_BC_R	59,94/I	441,912
	4:4:4 RGB		
1280 × 720	4:2:2 YC_BC_R	50/P	368,628
	4:2:2 YC_BC_R	59,94/P	441,912

Les images source pour le codage sont divisées en 16 × 16 blocs de brassage qui sont ensuite brassés et groupés en unités de macrobloc sur un motif de brassage intra-trame ou intra-image respectivement pour les images entrelacées et progressives. Chaque image 1920 × 1080 ou paire d'images 1280 × 720 est brassée de manière à produire 40 unités de macrobloc.

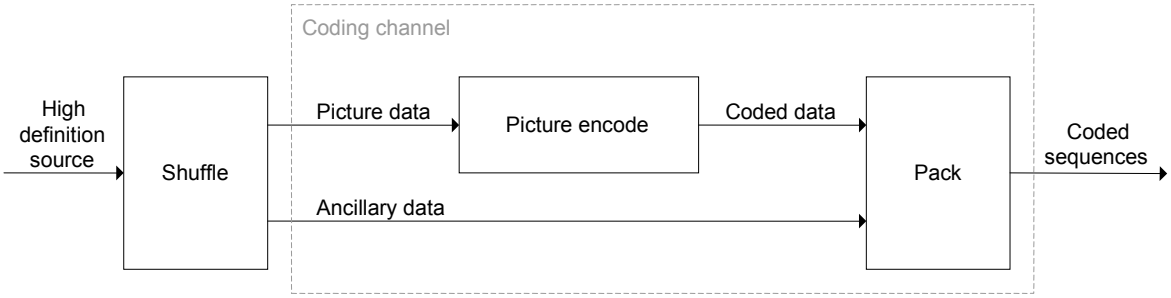
Les unités de macrobloc sont codées en utilisant les méthodes DCT ou DPCM de compression du « MPEG-4 Studio Profile » comme défini par l'ISO/CEI 14496-2, soumises aux contraintes définies dans la présente norme.

Chaque unité de macrobloc compressée MPEG-4 est ensuite mise en paquets avec des données auxiliaires segmentées non codées dans 204 blocs de base de longueur fixe. Il convient de grouper les unités de macrobloc complètes en séquences codées comprenant 24 blocs de base auxiliaires suivis de 4 080 blocs de base de données compressées.

Le processus de codage utilise une ou plusieurs voies de codage pour traiter les images source et les données auxiliaires. Chaque voie de codage produit deux séquences séquentielles codées.

La Figure 32 est un schéma par blocs d'un codeur de Type D-16 utilisant une voie de codage.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



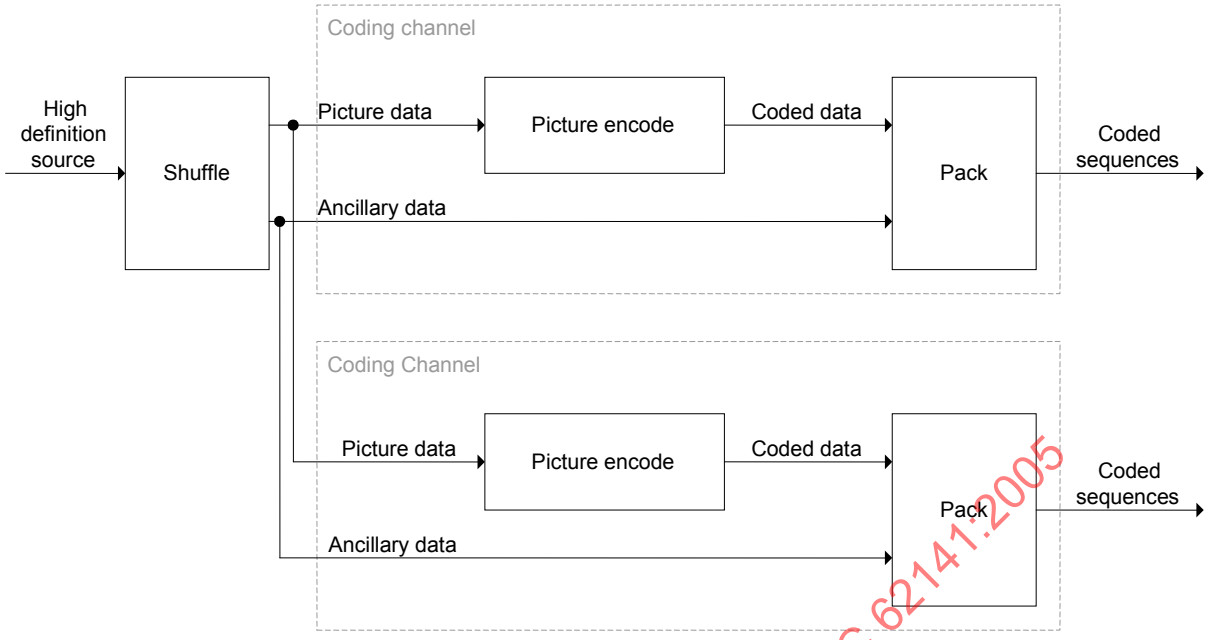
Légende

Anglais	Français
Coding channel	Canal de codage
High definition source	Source haute définition
Picture data	Données d'image
Picture encode	Codage d'image
Coded data	Données codées
Pack	Pack
Shuffle	Brassage
Coded sequences	Séquences codées
Ancillary data	Données auxiliaires

Figure 32 – Codage de Type D-16, une voie de codage

La Figure 33 est un schéma par blocs d'un codeur de Type D-16 utilisant deux voies de codage.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
Coding channel	Canal de codage
High definition source	Source haute définition
Picture data	Données d'image
Picture encode	Codage d'image
Coded data	Données codées
Pack	Pack
Shuffle	Brassage
Coded sequences	Séquences codées
Ancillary data	Données auxiliaires
Coding channel	Canal de codage
Picture data	Données d'image
Picture encode	Codage d'image
Coded data	Données codées
Pack	Pack
Coded sequences	Séquences codées
Ancillary data	Données auxiliaires

Figure 33 – Codage de Type D-16, deux voies de codage

Dans la présente norme, 8.2 décrit les formats de données d'image source; 8.3 décrit la segmentation et le brassage d'image source; 8.4 décrit le codage des données d'image et 8.5 décrit la mise en paquets des données codées. Le paragraphe 8.6 définit le format d'entrée audio et la mise en paquets des données audio.

Les formats compressés d'image et de paquets de données audio spécifiés par cet article sont utilisés comme train de données source pour le traitement des données de piste hélicoïdale qui établit une correspondance entre le format du train de données mises en paquets de Type D-16 pour enregistrement dans le format de bande de Type D-16.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

L'Annexe A définit les interfaces numériques nécessaires pour créer la spécification complète de Type D-16.

8.2 Formats d'entrée

Les données source auxiliaires et d'image pour un traitement avec un codage de Type D-16 doivent comprendre une parmi deux tailles d'image, comme défini en 8.2.1 et en 8.2.2.

8.2.1 Images de format 1920 × 1080

Le codage de Type D-16 doit traiter chaque image complète 1920 × 1080 avec la structure d'échantillon et les numéros de ligne comme défini dans la SMPTE 274M pour les formats d'image I et PsF. Les représentations d'image admises doivent être 4:2:2 YC_BC_R ou 4:4:4 RGB, toutes deux avec une résolution de composante de 10 bits.

Chaque trame codée ou image segmentée doit être mise en paquets avec 3 lignes de 1920 mots ou des données auxiliaires de 10 bits. Ces 3 lignes doivent être choisies dans les gammes admises, comme représenté dans le Tableau 5. Seules les valeurs correspondant à la composante d'image de luminance ou verte (Y ou G) doivent être codées.

Tableau 5 – Plages de numéros de ligne de données auxiliaires 1920 × 1080

Trame ou image segmentée	Plage de numéros de lignes auxiliaires
Première trame	9 à 20
Deuxième trame	572 à 583

NOTE La plage des lignes de données auxiliaires et des composantes vidéo pouvant être codées représente un sous-ensemble de ce qui est fourni par la norme SMPTE-274M.

Les fréquences d'image source de Type D-16 1920 × 1080 pour compression doivent être contraintes aux valeurs spécifiées dans le Tableau 6 et à celles qui sont définies dans la SMPTE 274M. Noter que tous les formats d'échantillonnage 4:2:2 utilisent l'interface de liaison simple selon la SMPTE 292M et tous les formats d'échantillonnage 4:4:4 utilisent l'interface de liaison double selon la SMPTE 372M.

Tableau 6 – Fréquences d'image source 1920 × 1080

Fréquence de l'unité d'enregistrement (image)	Format d'échantillonnage	Format d'image
23,98	4:2:2 YC_BC_R	Une image segmentée progressive (PsF)
	4:4:4 RGB	
24	4:2:2 YC_BC_R	Une image segmentée progressive (PsF)
	4:4:4 RGB	
25	4:2:2 YC_BC_R	Une image segmentée progressive (PsF)
	4:4:4 RGB	
	4:2:2 YC_BC_R	Deux trames entrelacées (I)
	4:4:4 RGB	
29,97	4:2:2 YC_BC_R	Une image segmentée progressive (PsF)
	4:4:4 RGB	
	4:2:2 YC_BC_R	Deux trames entrelacées (I)
	4:4:4 RGB	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.2.2 Images de format 1280 × 720

Le codage de Type D-16 doit traiter 2 images complètes 1280 × 720 comme une paire séquentielle avec la structure d'échantillon et les numéros de ligne comme défini dans la SMPTE 296M pour le format d'image progressive. La représentation d'image doit être 4:2:2 YC_BC_R avec une résolution de composante de 10 bits.

Chaque image codée doit être mise en paquets avec 3 lignes de 1280 mots ou des données auxiliaires de 10 bits. Ces 3 lignes doivent être choisies dans les gammes admises du Tableau 7. Seules les valeurs correspondant à la composante d'image de luminance (Y) doivent être codées.

Tableau 7 – Plages de numéros de lignes de données auxiliaires 1280 × 720

Image	Plage de numéros de lignes auxiliaires
Première image	9 à 25
Deuxième image	9 à 25

NOTE La plage des lignes de données auxiliaires et des composantes vidéo pouvant être codées représente un sous-ensemble de ce qui est fourni par la norme SMPTE-296M.

Les fréquences d'image source de Type D-16 1280 × 720 pour compression doivent être contraintes aux valeurs spécifiées dans le Tableau 8 et définis par la SMPTE 296M.

Tableau 8 – Fréquence d'image source 1280 × 720

Fréquence de l'unité d'enregistrement	Format d'échantillonnage	Format d'image
25	4:2:2 YC_RC_R	Deux images progressives (P)
29,97	4:2:2 YC_RC_R	Deux images progressives (P)

8.3 Segmentation et brassage des données d'entrée

8.3.1 Segmentation de l'image pour les blocs de brassage

La zone d'image active définie par la SMPTE 274M pour les images 1920 × 1080 et par la SMPTE 296M pour les images 1280 × 720 doit être divisée en blocs de brassage comprenant des données pour les 3 composantes vidéo représentant une zone de 16 × 16 pixels de l'image source.

8.3.1.1 Images 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R

Chaque image source 4:2:2 YC_BC_R 1920 × 1080 dans le format PsF doit être reconstituée en une image 1920 × 1080 progressive et l'image doit être divisée en 8160 blocs de brassage 16 × 16 comme représenté à la Figure 34.

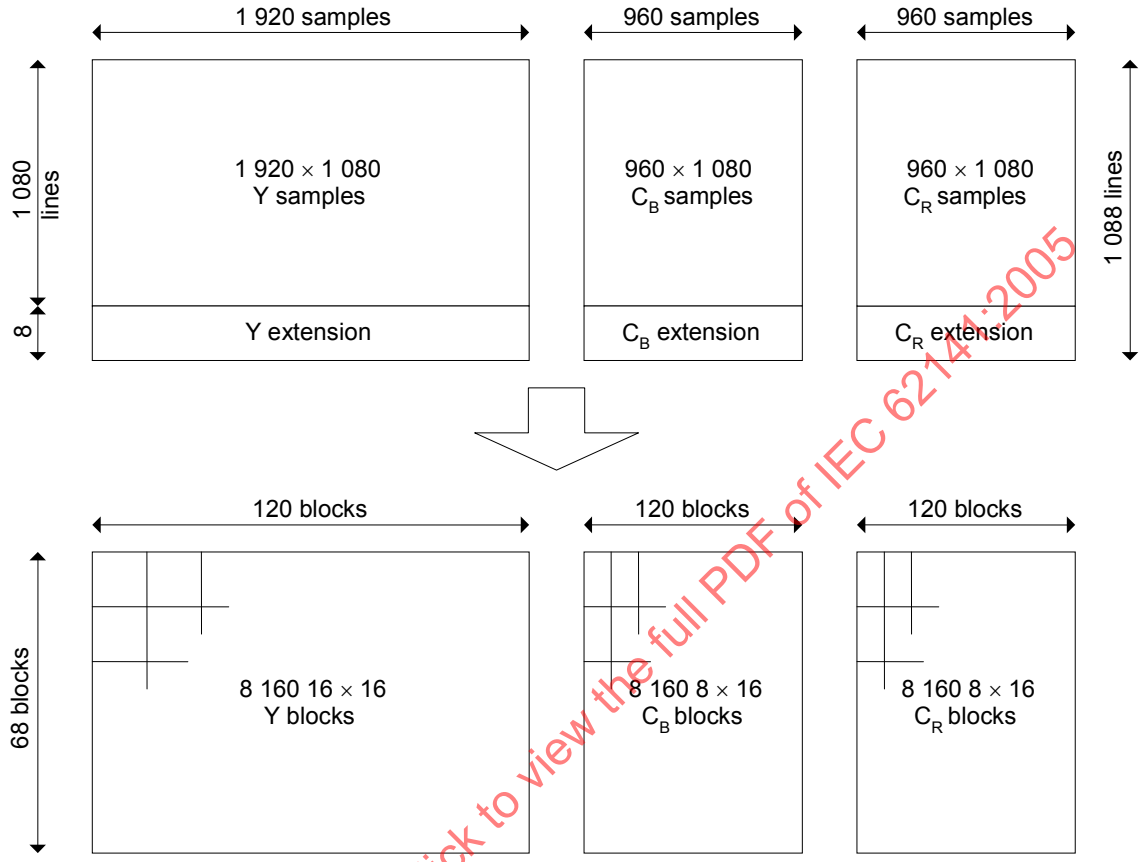
Pour permettre la création de blocs de brassage complets, chaque image doit être prolongée en ajoutant 8 lignes à la fin de l'image afin de créer une image étendue de 1920 × 1088. Les 8 lignes d'extension doivent comprendre des niveaux de noir de luminance (Y) dont la valeur décimale est de 64 et des niveaux achromatiques de chrominance (C_B et C_R) dont la valeur décimale est de 512.

Chaque bloc de brassage doit comprendre 16 × 16 blocs de luminance et les 2 blocs de chrominance 8 × 16 disposés au même endroit.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Chaque bloc de luminance 16 × 16 doit comprendre 16 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans l'image étendue 1920 × 1088.

Chaque bloc de chrominance 8 × 16 doit comprendre 8 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans l'image étendue 1920 × 1088.



IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Légende

Anglais	Français
1920 samples	1920 échantillons
Y samples	Échantillons Y
Y extension	Extension Y
960 samples	960 échantillons
C_B samples	Échantillons C_B
C_B extension	Extension C_B
C_R samples	Échantillons C_R
C_R extension	Extension C_R
1080 lines	1080 lignes
120 blocks	120 blocs
Y blocks	Blocs Y
C_B blocks	Blocs C_B
C_R blocks	Blocs C_R
68 blocks	68 blocs

Figure 34 – Blocs de brassage 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R

8.3.1.2 Images 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB

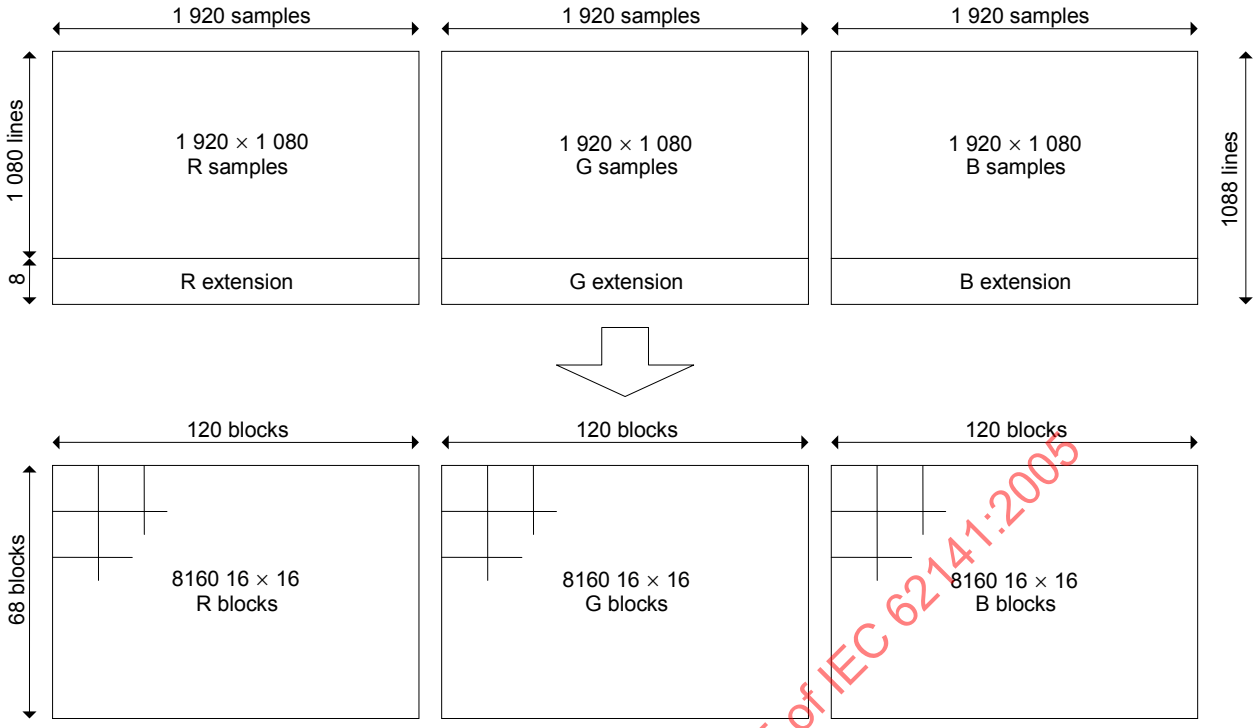
Chaque image source 4:4:4 RGB 1920 × 1080 dans le format PsF doit être reconstituée en une image progressive 1920 × 1080 et l'image doit être divisée en 8160 blocs de brassage 16 × 16 comme représenté à la Figure 35.

Pour permettre la création de blocs de brassage complets, chaque image doit être prolongée en ajoutant 8 lignes à la fin de l'image afin de créer une image étendue de 1920 × 1088. Les 8 lignes d'extension doivent comprendre des niveaux de noir, rouge, vert et bleu (R, G, B) dont la valeur décimale est de 64.

Chaque bloc de brassage doit comprendre 3 blocs, rouge, vert et bleu (R, G, B) 16 × 16 disposés au même endroit.

Chaque bloc R, G ou B 16 × 16 doit comprendre 16 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans l'image étendue 1920 × 1088.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
1920 samples	1920 échantillons
1080 lines	1080 lignes
R samples	Échantillons R
G samples	Échantillons G
B samples	Échantillons B
R extension	Extension R
G extension	Extension G
B extension	Extension B
120 blocks	120 blocs
68 blocks	68 blocs
R blocks	Blocs R
G blocks	Blocs G
B blocks	Blocs B

Figure 35 – Blocs de brassage 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB

8.3.1.3 Images 1920 × 1080/I 422 YC_BC_R

Chaque image source 4:2:2 YC_BC_R 1920 × 1080 dans le format entrelacé doit être traitée comme 2 trames indépendantes 1920 × 540 et chaque trame doit être divisée en 4 080 blocs de brassage 16 × 16 comme représenté à la Figure 36.

Pour permettre la création de blocs de brassage complets, chaque trame doit être prolongée en ajoutant 4 lignes à la fin de la trame afin de créer une trame étendue de 1920 × 544. Les 4 lignes d'extension doivent comprendre des niveaux de noir de luminance (Y) dont la valeur

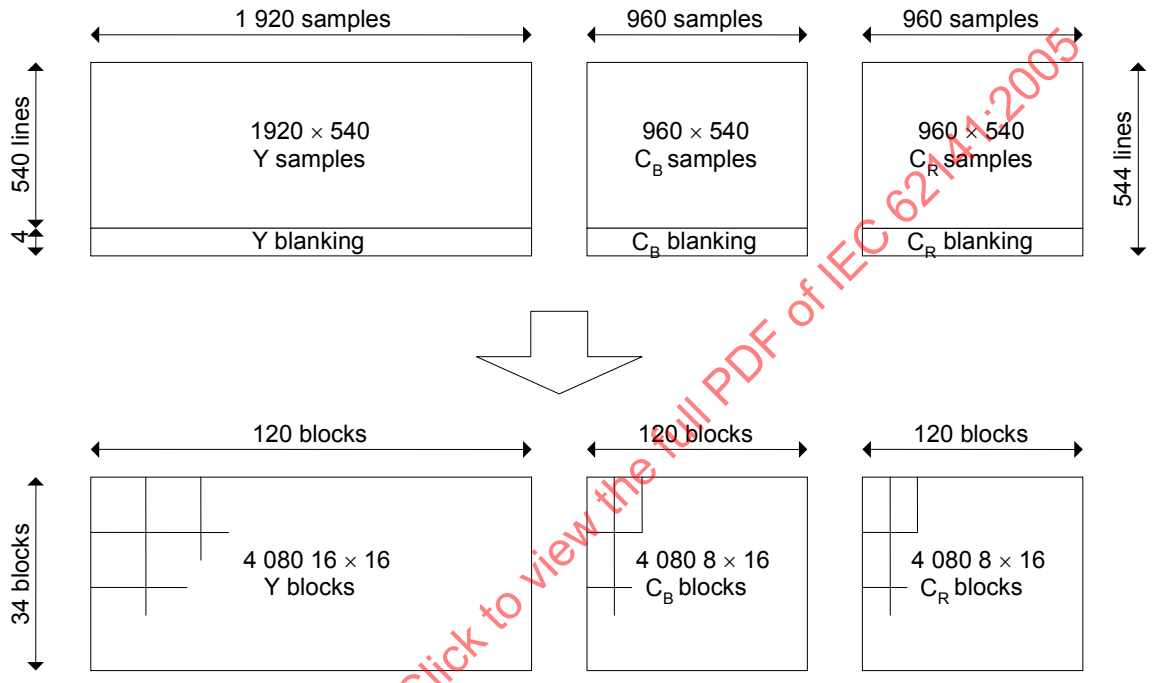
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

décimale est de 64 et des niveaux achromatiques de chrominance (C_B et C_R) dont la valeur décimale est de 512.

Chaque bloc de brassage doit comprendre 16 × 16 blocs de luminance et les 2 blocs de chrominance 8 × 16 disposés au même endroit.

Chaque bloc de luminance 16 × 16 doit comprendre 16 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans la trame étendue 1920 × 544.

Chaque bloc de chrominance 8 × 16 doit comprendre 8 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans la trame étendue 1920 × 544.



Légende

Anglais	Français
1920 samples	1920 échantillons
Y samples	Échantillons Y
Y blanking	Effacement Y
960 samples	960 échantillons
C_B samples	Échantillons C_B
C_B blanking	Effacement C_B
C_R samples	Échantillons C_R
C_R blanking	Effacement C_R
544 lines	544 lignes
120 blocks	120 blocs
34 blocks	34 blocs
Y blocks	Blocs Y
C_B blocks	Blocs C_B
C_R blocks	Blocs C_R

Figure 36 – Blocs de brassage 1920 × 540/I 4:2:2 YC_BC_R

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

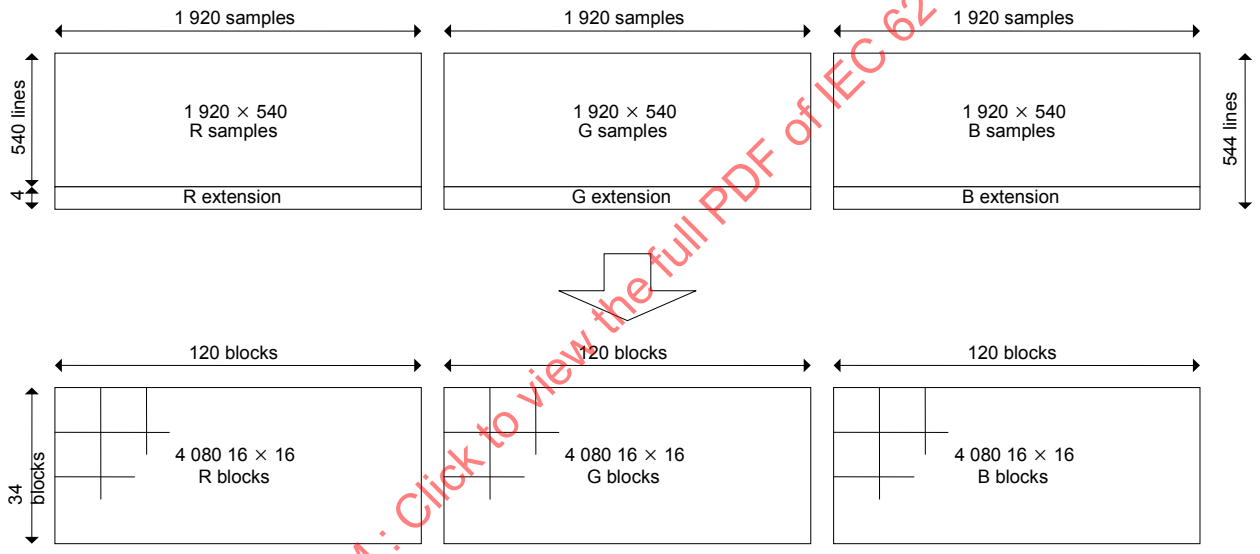
8.3.1.4 Images 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB

Chaque image source 4:4:4 RGB 1920 × 1080 dans le format entrelacé doit être traitée comme 2 trames indépendantes 1920 × 540 et chaque trame doit être divisée en 4 080 blocs de brassage 16 × 16 comme représenté à la Figure 37.

Pour permettre la création de blocs de brassage complets, chaque trame doit être prolongée en ajoutant 4 lignes à la fin de la trame afin de créer une trame étendue de 1920 × 544. Les 4 lignes d'extension doivent comprendre des niveaux de noir, rouge, vert et bleu (R, G, B) dont la valeur décimale est de 64.

Chaque bloc de brassage doit comprendre trois blocs rouges, verts et bleus (R, G, B) 16 × 16 disposés au même endroit.

Chaque bloc Y, R, G ou B 16 × 16 doit comprendre 16 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans la trame étendue 1920 × 544.



Légende

Anglais	Français
1920 samples	1920 échantillons
540 lines	540 lignes
R samples	Échantillons R
R extension	Extension R
G samples	Échantillons G
G extension	Extension G
B samples	Échantillons B
B extension	Extension B
34 blocks	34 blocs
120 blocks	120 blocs
R blocks	Blocs R
G blocks	Blocs G
B blocks	Blocs B

Figure 37 – Blocs de brassage 1920 × 540/I 4:4:4 RGB

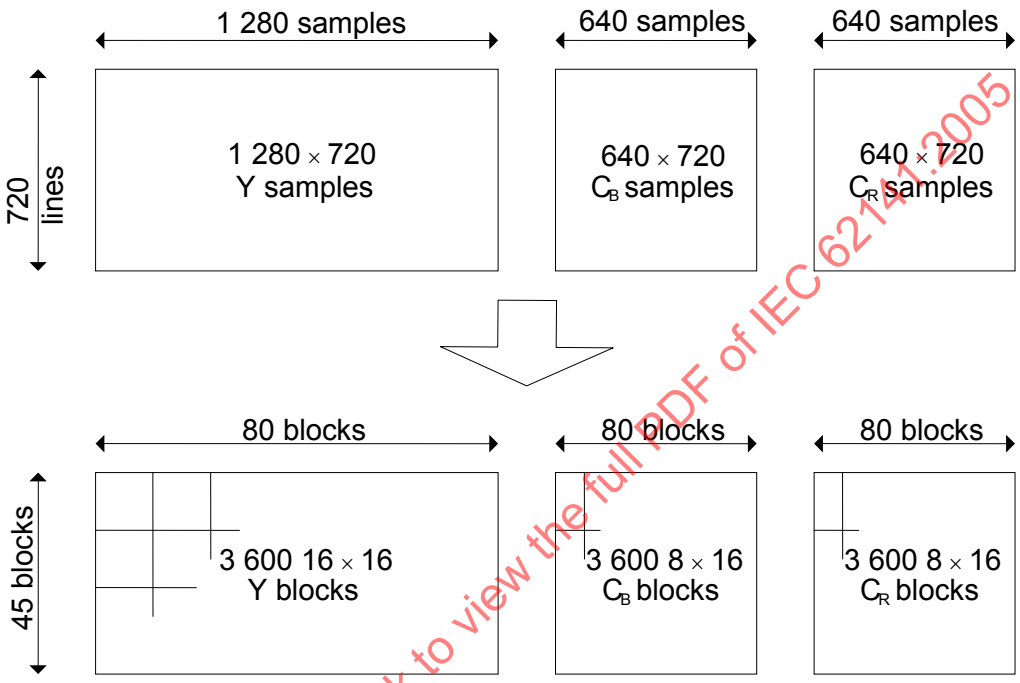
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3.1.5 Images 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R

Chaque image source 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R pour compression doit être divisée en 3 600 blocs de brassage 16 × 16 comme représenté à la Figure 38.

Chaque bloc de brassage doit comprendre 16 × 16 blocs de luminance (Y) et les 2 blocs de chrominance 8 × 16 (C_B et C_R) disposés au même endroit.

Les blocs Y, C_B et C_R doivent comprendre 8 ou 16 échantillons consécutifs de 16 lignes consécutives dans l'image 1280 × 720.



Légende

Anglais	Français
720 lines	720 lignes
1280 samples	1280 échantillons
640 samples	640 échantillons
Y samples	Échantillons Y
C_B samples	Échantillons C_B
C_R samples	Échantillons C_R
45 blocks	45 blocs
80 blocks	80 blocs
Y blocks	Blocs Y
C_B blocks	Blocs C_B
C_R blocks	Blocs C_R

Figure 38 – Blocs de brassage d'image 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3.2 Correspondance des blocs de brassage avec les ensembles de brassage

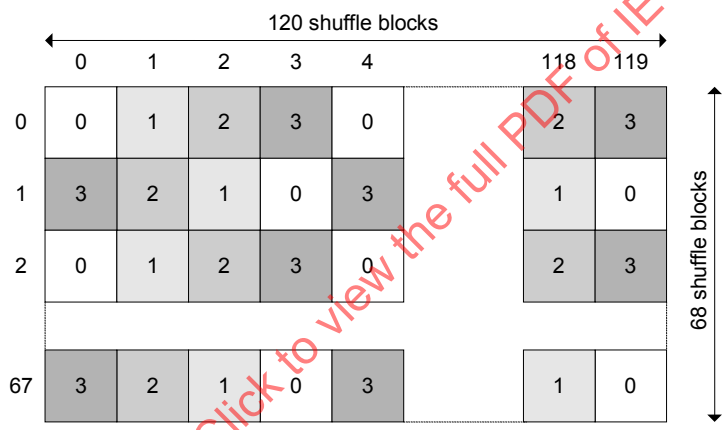
Les blocs de brassage définis en 8.3.1 doivent être alloués à un certain nombre d'ensembles de brassage selon le processus défini dans ce paragraphe. Aux blocs de brassage de chaque ensemble de brassage doit être assigné un numéro de bloc intermédiaire indiquant l'ordre dans lequel les blocs de brassage ont été alloués à l'ensemble de brassage.

8.3.2.1 Images 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R

Les données du bloc de brassage 120 × 68 pour chaque image source 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R doivent être divisées en 4 ensembles de brassage numérotés de 0 à 3 en appliquant un motif d'allocation répété à la structure de blocs de brassage progressifs d'une image étendue définie en 8.3.1.1.

Les blocs de brassage dans l'image doivent être balayés en ordre de balayage tramé de la partie supérieure gauche à la partie inférieure droite de l'image et alloués au numéro d'ensemble de brassage défini par le motif de la Figure 39.

Le premier bloc de brassage alloué à chaque ensemble de brassage doit avoir le numéro de bloc intermédiaire « 0 ».



Légende

Anglais	Français
120 shuffle blocs	120 blocs brassés
68 shuffle blocs	68 blocs brassés

Figure 39 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R

Chaque ensemble de brassage doit contenir 2040 blocs de brassage avec des numéros de bloc intermédiaires de 0 à 2039. Ces 2040 blocs de brassage doivent être alloués aux macroblocs de 10 unités de macrobloc, comme défini en 8.3.3.

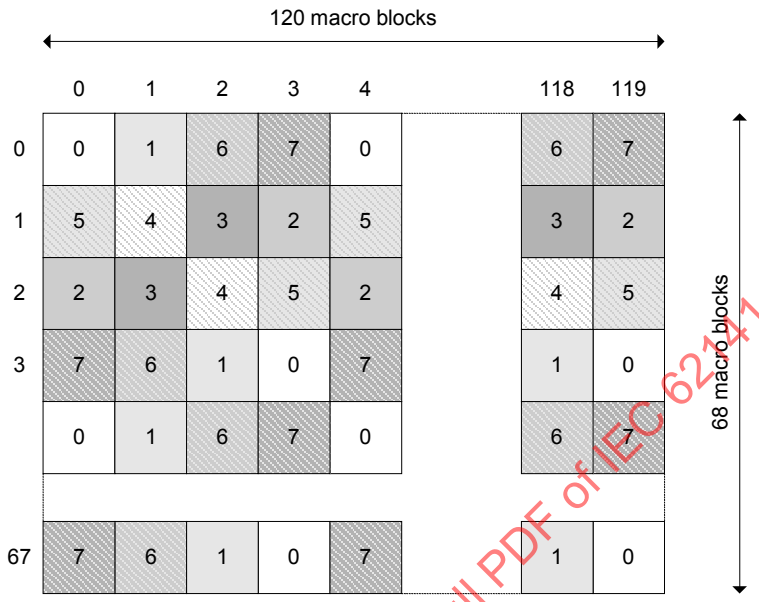
8.3.2.2 Images 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB

Les données du bloc de brassage 120 × 68 pour chaque image source 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB doivent être divisées en 8 ensembles de brassage numérotés de 0 à 7 en appliquant un motif d'allocation répété à la structure de blocs de brassage progressifs d'une image étendue définie en 8.3.1.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Les blocs de brassage dans l'image doivent être balayés en ordre de balayage tramé de la partie supérieure gauche à la partie inférieure droite de l'image et alloués au numéro d'ensemble de brassage défini par le motif de la Figure 40.

Le premier bloc de brassage alloué à chaque ensemble de brassage doit avoir le numéro de bloc intermédiaire « 0 ».



Légende

Anglais	Français
120 shuffle blocs	120 blocs brassés
68 shuffle blocs	68 blocs brassés

Figure 40 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/PsF 4:4:4 RGB

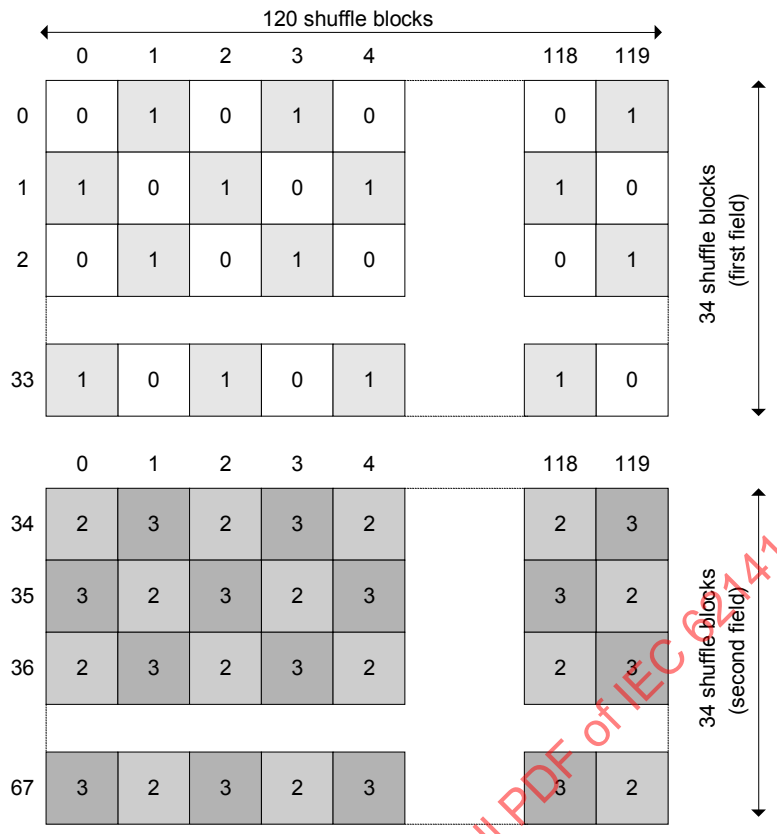
Chaque ensemble de brassage doit contenir 1 020 blocs de brassage avec des numéros de blocs intermédiaires de 0 à 1019. Ces 1 020 blocs de brassage doivent être alloués aux macroblocs de 5 unités de macrobloc, comme défini en 8.3.3.

8.3.2.3 Images 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R

Les données du bloc de brassage 120 × 68 pour chaque image source 1920 × 1080/PsF 4:2:2 YC_BC_R doivent être divisées en quatre ensembles de brassage numérotés de 0 à 3 en appliquant un motif d'allocation répété à la structure de blocs de brassage progressifs de deux trames étendues définie en 8.3.1.3.

Les blocs de brassage dans les 2 trames doivent être balayés en ordre de balayage tramé de la partie supérieure gauche à la partie inférieure droite de chaque trame et alloués au numéro d'ensemble de brassage défini par le motif de la Figure 41. Le premier bloc de brassage alloué à chaque ensemble de brassage doit avoir le numéro de bloc intermédiaire « 0 ».

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
120 shuffle blocs	120 blocs brassés
34 shuffle blocs (first field)	34 blocs brassés (première trame)
34 shuffle blocs (first field)	34 blocs brassés (deuxième trame)

Figure 41 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/I 4:2:2 YC_BC_R

Chaque ensemble de brassage doit contenir 2040 blocs de brassage avec des numéros de blocs intermédiaires de 0 à 2039. Ces 2040 blocs de brassage doivent être alloués aux macroblocs de 10 unités de macrobloc, comme défini en 8.3.3.

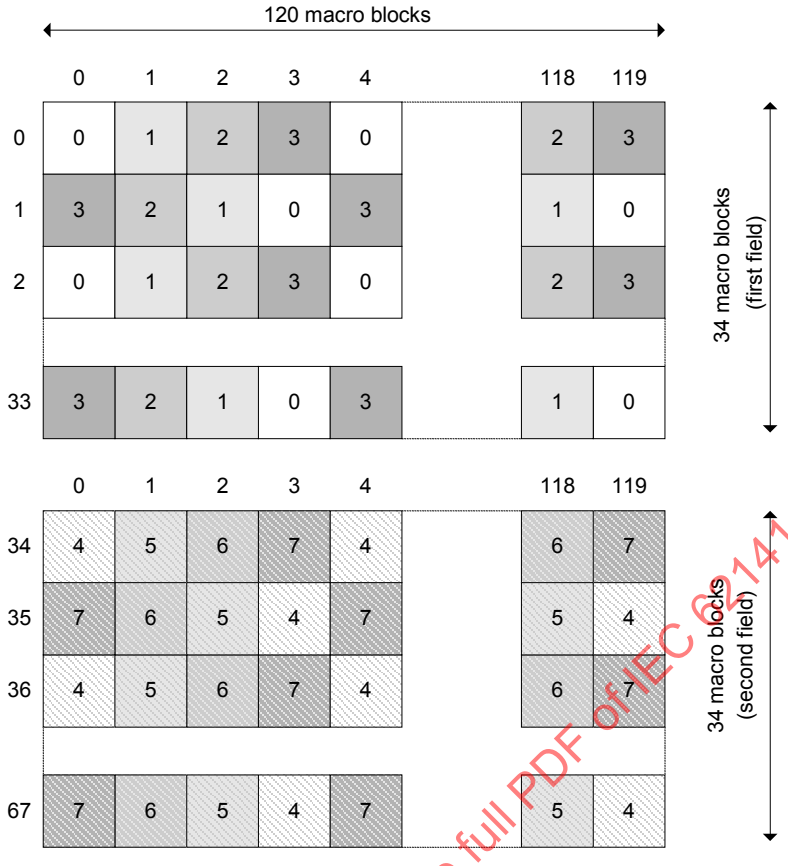
NOTE Dans les ensembles de brassage, il n'y a pas de partage de données entre les deux trames.

8.3.2.4 Images 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB

Les données du bloc de brassage 120 × 68 pour chaque image source 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB doivent être divisées en 8 ensembles de brassage numérotés de 0 à 7 en appliquant un motif d'allocation répété à la structure de blocs de brassage progressifs de 2 trames étendues définie en 8.3.1.4.

Les blocs de brassage dans les 2 trames doivent être balayés en ordre de balayage tramé de la partie supérieure gauche à la partie inférieure droite de chaque trame et alloués au numéro d'ensemble de brassage défini par le motif de la Figure 42. Le premier bloc de brassage alloué à chaque ensemble de brassage doit avoir le numéro de bloc intermédiaire « 0 ».

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
120 macro blocs	120 macroblocs
34 macro blocs (first field)	34 macroblocs (première trame)
34 macro blocs (first field)	34 macroblocs (deuxième trame)

Figure 42 – Ensembles de brassage 1920 × 1080/I 4:4:4 RGB

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

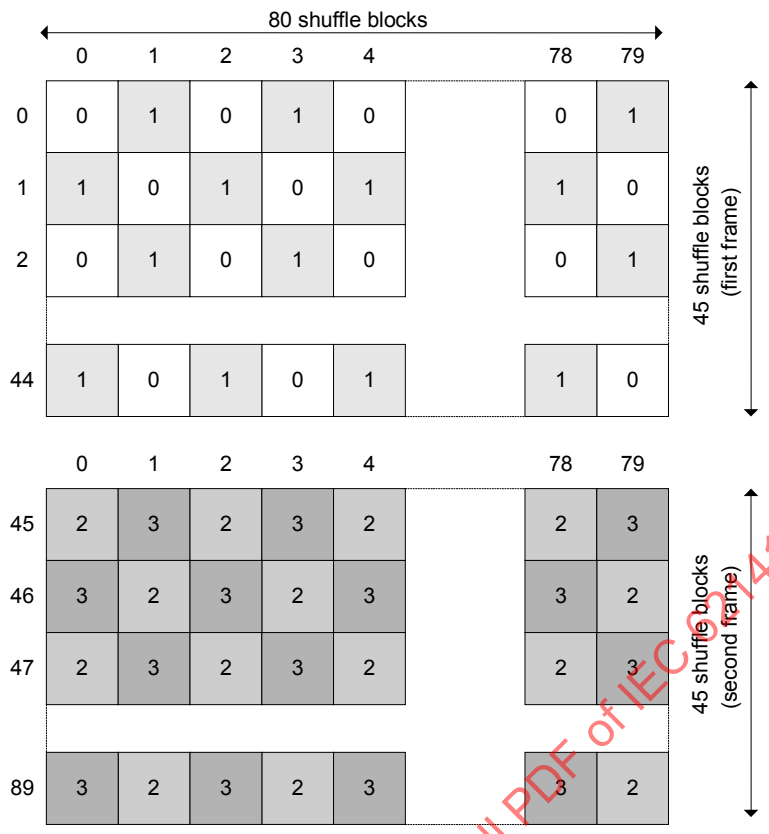
Chaque ensemble de brassage doit contenir 1 020 blocs de brassage avec des numéros de blocs intermédiaires de 0 à 1019. Ces 1 020 blocs de brassage doivent être alloués aux macroblocs de 5 unités de macrobloc, comme défini en 8.3.3.

NOTE Dans les ensembles de brassage, il n'y a pas de partage de données entre les deux trames.

8.3.2.5 Images 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R

Les données du bloc de brassage 80 × 90 pour deux images source successives 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R doivent être divisées en 4 ensembles de brassage numérotés de 0 à 3 en appliquant un motif d'allocation répété à la structure de blocs de brassage progressifs de 2 images définie en 8.3.1.5.

Les blocs de brassage dans les 2 images doivent être balayés en ordre de balayage tramé de la partie supérieure gauche à la partie inférieure droite de chaque image et alloués au numéro d'ensemble de brassage défini par le motif de la Figure 43. Le premier bloc de brassage alloué à chaque ensemble de brassage doit avoir le numéro de bloc intermédiaire « 0 ».



Légende

Anglais	Français
80 shuffle blocs	80 blocs brassés
45 shuffle blocs (first frame)	45 blocs brassés (première image)
45 shuffle blocs (first frame)	45 blocs brassés (deuxième image)

Figure 43 – Ensembles de brassage 1280 × 720/P 4:2:2 YC_BC_R

Chaque ensemble de brassage doit contenir 1 800 blocs de brassage avec des numéros de blocs intermédiaires de 0 à 1799. Ces 1 800 blocs de brassage doivent être alloués aux macroblocs de 10 unités de macrobloc, comme défini en 8.3.3.

NOTE Dans les ensembles de brassage, il n'y a pas de partage de données entre les deux images.

8.3.3 Allocation d'ensemble de brassage à des unités de macroblocs

A chaque bloc de brassage dans chaque ensemble de brassage doit être alloué un macrobloc unique de l'une des 40 unités de macrobloc, numérotées de 0 à 39.

Les unités de macrobloc générées à partir de 1920 × 1080 images doivent contenir 204 macroblocs numérotés de 0 à 203, et les unités de macrobloc générées à partir de 1280 × 720 doivent contenir 180 macroblocs numérotés de 0 à 179.

Le numéro d'unité de macrobloc doit être utilisé pour sélectionner un ensemble de brassage (« ensemble ») et une valeur unitaire à partir du Tableau 9. Pour chaque macrobloc de l'unité

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

de macrobloc, le numéro de macrobloc doit être utilisé pour générer un numéro de bloc intermédiaire selon l'équation de mise en correspondance pseudo-aléatoire suivante:

$$\text{Numéro de bloc intermédiaire} = (49 \times ((\text{Unit} \times \text{SIZE}) + \text{numéro de macrobloc}))\% \text{ RANGE}$$

où % représente le reste d'une opération de division modulo et les valeurs de SIZE et RANGE doivent être définies d'après le Tableau 10.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Tableau 9 – Allocation d'ensemble de brassage

Numéro d'unité de macrobloc	1080/I 4:2:2 720/P 4:2:2		1080/PsF 4:2:2		1080/I 4:4:4		1080/PsF 4:4:4	
	Ensemble	Unité	Ensemble	Unité	Ensemble	Unité	Ensemble	Unité
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	1	0
2	0	2	0	1	0	1	2	0
3	0	3	1	1	1	1	3	0
4	0	4	0	2	0	2	0	1
5	0	5	1	2	1	2	1	1
6	0	6	0	3	0	3	2	1
7	0	7	1	3	1	3	3	1
8	0	8	0	4	0	4	0	2
9	0	9	1	4	1	4	1	2
10	1	0	0	5	2	0	2	2
11	1	1	1	5	3	0	3	2
12	1	2	0	6	2	1	0	3
13	1	3	1	6	3	1	1	3
14	1	4	0	7	2	2	2	3
15	1	5	1	7	3	2	3	3
16	1	6	0	8	2	3	0	4
17	1	7	1	8	3	3	1	4
18	1	8	0	9	2	4	2	4
19	1	9	1	9	3	4	3	4
20	2	0	2	0	4	0	4	0
21	2	1	3	0	5	0	5	0
22	2	2	2	1	4	1	6	0
23	2	3	3	1	5	1	7	0
24	2	4	2	2	4	2	4	1
25	2	5	3	2	5	2	5	1
26	2	6	2	3	4	3	6	1
27	2	7	3	3	5	3	7	1
28	2	8	2	4	4	4	4	2
29	2	9	3	4	5	4	5	2
30	3	0	2	5	6	0	6	2
31	3	1	3	5	7	0	7	2
32	3	2	2	6	6	1	4	3
33	3	3	3	6	7	1	5	3
34	3	4	2	7	6	2	6	3
35	3	5	3	7	7	2	7	3
36	3	6	2	8	6	3	4	4
37	3	7	3	8	7	3	5	4
38	3	8	2	9	6	4	6	4
39	3	9	3	9	7	4	7	4

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Tableau 10 – Valeur pseudo aléatoire de SIZE et de RANGE

Taille d'image	Format d'échantillonnage	SIZE	RANGE
1920 × 1080	4:2:2 YC_BC_R	204	2040
1280 × 720	4:2:2 YC_BC_R	180	1800
1920 × 1080	4:4:4 RGB	204	1020

Les données d'image dans le bloc de brassage correspondant au numéro de bloc intermédiaire calculé dans l'ensemble de brassage indiqué par le numéro d'unité de macrobloc sont extraites de l'ensemble de brassage sous forme des données à coder pour le macrobloc dans l'unité de macrobloc.

8.3.4 Groupement des unités de macrobloc en séquences codées

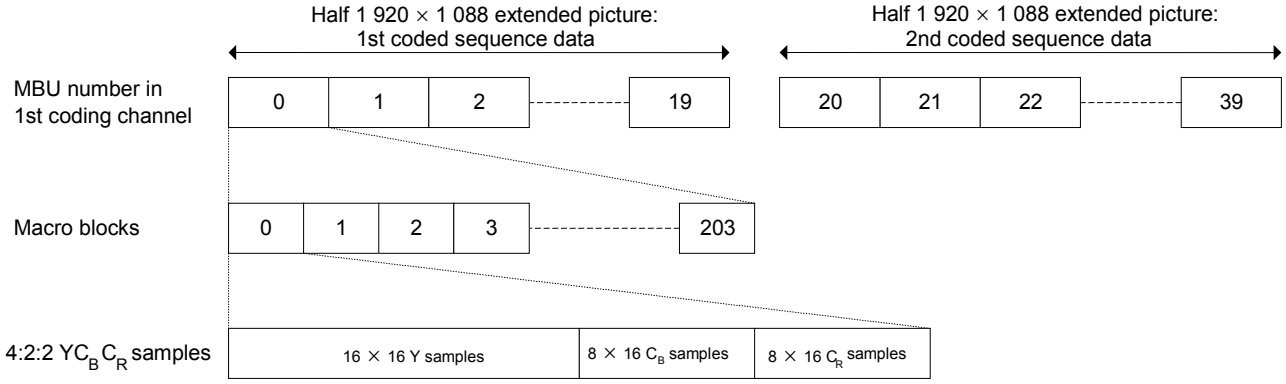
Les 40 unités de macroblocs générées par le brassage d'image défini dans les paragraphes précédents doivent être traitées par codage des voies pour générer des séquences codées de données de macrobloc codées.

La séquence codée forme la partie d'image compressée d'un segment, comme défini dans la présente norme. Chaque unité de macrobloc doit contenir 204 macroblocs, numérotés de 0 à 203.

8.3.4.1 Groupement 1920 × 1080 4:2:2 YC_BC_R

Pour chaque image 4:2:2 YC_BC_R 1920 × 1080, les unités de macrobloc doivent être allouées à une voie de codage, comme représenté à la Figure 44. La voie de codage doit produire 2 séquences codées, représentant les 2 trames pour les images sources entrelacées ou 2 demi-images pour les images source progressives.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

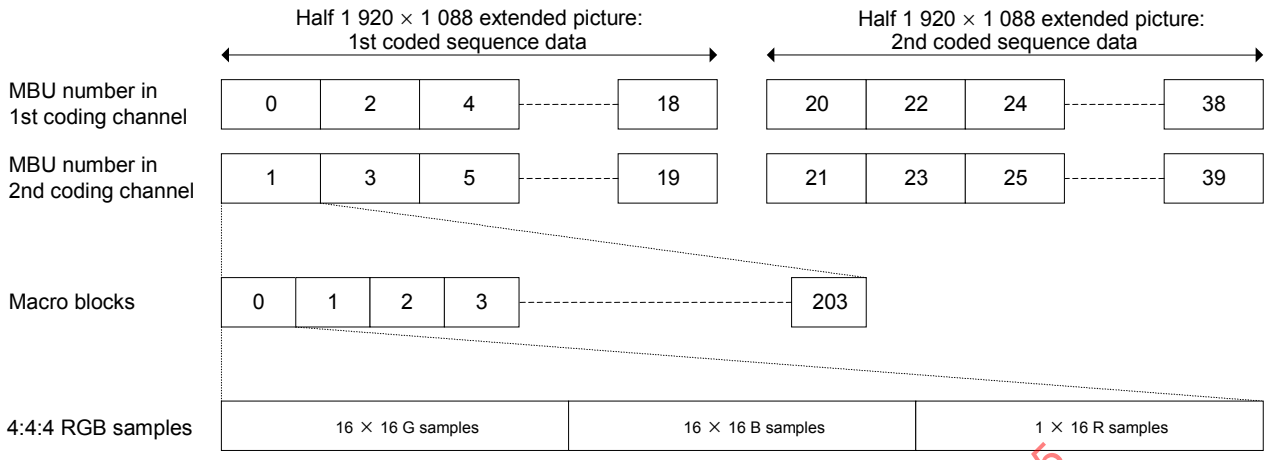
Anglais	Français
MBU number in 1st coding channel	Numéro MBU dans 1er canal de codage
Half 1920 × 1088 extended picture 1st coded sequence data	Demi-image étendue 1920 × 1088 1ères données de séquence codée
Half 1920 × 1088 extended picture 2nd coded sequence data	Demi-image étendue 1920 × 1088 2èmes données de séquence codée
Macro blocks	macroblocs
4:2:2 YC_BC_R samples	Échantillons 4:2:2 YC_BC_R
16 × 16 Y samples	Échantillons 16 × 16 Y
8 × 16 C_B samples	Échantillons 8 × 16 C_B
8 × 16 C_R samples	Échantillons 8 × 16 C_R

Figure 44 – Allocation de numéro d'unité de macrobloc 1920 × 1080 4:2:2 YC_BC_R

8.3.4.2 Groupement 1920 × 1080 4:4:4 RGB

Pour chaque image 4:4:4 RGB 1920 × 1080, les 40 unités de macrobloc doivent être allouées à 2 voies de codage, comme représenté à la Figure 45. Les voies de codage doivent produire chacune 2 séquences codées, représentant les 2 trames pour les images sources entrelacées ou 2 demi-images pour les images source progressives.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

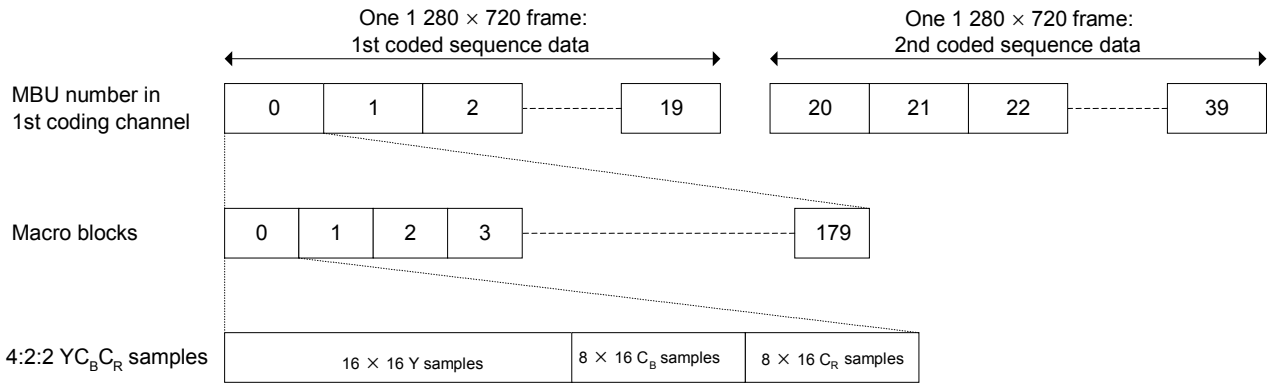
Anglais	Français
MBU number in 1st coding channel	Numéro MBU dans 1er canal de codage
MBU number in 2nd coding channel	Numéro MBU dans 2ème canal de codage
Half 1920 × 1088 extended picture 1st coded sequence data	Demi-image étendue 1920 × 1088 1ères données de séquence codée
Half 1920 × 1088 extended picture 2nd coded sequence data	Demi-image étendue 1920 × 1088 2èmes données de séquence codée
Macro blocks	Macroblocs
4:4:4 RGB samples	Échantillons 4:4:4 RGB
16 × 16 R samples	Échantillons 16 × 16 R
16 × 16 G samples	Échantillons 16 × 16 G
16 × 16 B samples	Échantillons 16 × 16 B

Figure 45 – Allocation de numéro d'unité de macrobloc 1920 × 1080 4:4:4 RGB

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.3.4.3 Groupement 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R

Pour chaque paire d'images 4:2:2 YC_BC_R 1280 × 720, les 40 unités de macrobloc doivent être allouées à 1 voie de codage, comme représenté à la Figure 46. La voie de codage doit produire 2 séquences codées, représentant les 2 images source.



Légende

Anglais	Français
MBU number in 1st coding channel	Numéro MBU dans 1er canal de codage
One 1280 × 720 frame 1st coded sequence data	Une image 1280 × 720 1ères données de séquence codée
One 1280 × 720 frame 2nd coded sequence data	Une image 1280 × 720 2èmes données de séquence codée
Macro blocks	Macroblocs
4:4:4 YC_BC_R samples	Échantillons 4:4:4 YC_BC_R
16 × 16 Y samples	Échantillons 16 × 16 Y
16 × 16 C_B samples	Échantillons 16 × 16 C_B
16 × 16 C_R samples	Échantillons 16 × 16 C_R

Figure 46 – Allocation de numéro d'unité de macrobloc 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R

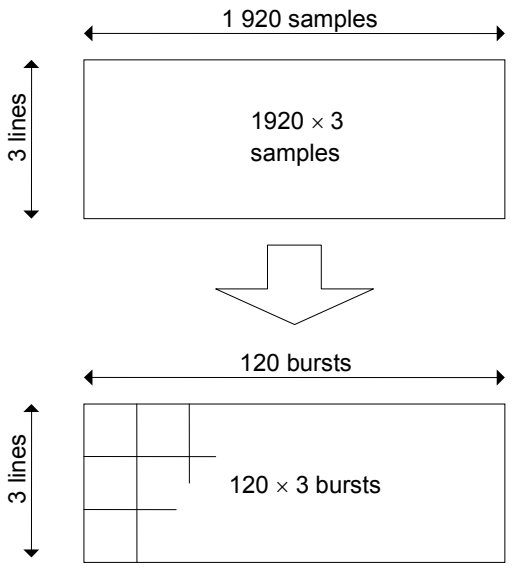
Les données d'image de longueur fixe dans chaque unité de macrobloc doivent être codées comme défini en 8.4 et mises en paquets en blocs de base de longueur fixe comme défini en 8.5.

8.3.5 Segmentation de données auxiliaires

8.3.5.1 Génération de salves de données auxiliaires

Les données brutes complètes de 10 bits sur chacune des 3 lignes de données auxiliaires sélectionnées à partir de chaque trame ou image segmentée pour un codage d'image 1920 × 1080 doivent être divisées sur leur longueur en 16 salves de mots, comme représenté à la Figure 47. Comme défini en 8.2.1, les données auxiliaires comprennent uniquement les composantes Y ou G. Les 3 lignes de 120 salves doivent chacune être divisées en trains de données auxiliaires, avec 1 train pour chaque séquence codée dans chaque voie de codage, comme défini en 8.3.5.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



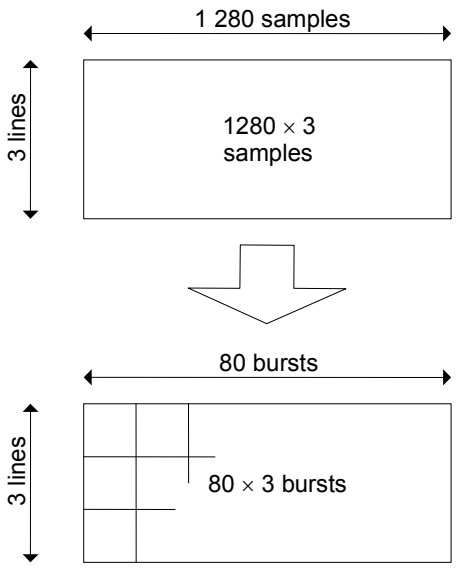
Légende

Anglais	Français
1920 samples	1920 échantillons
3 lines	3 lignes
1920 × 3 samples	1920 × 3 échantillons
3 lines	3 lignes
120 bursts	120 salves
120 × 3 bursts	120 × 3 salves

Figure 47 – Salves de données auxiliaires 1920 × 1080

Les données brutes complètes de 10 bits sur chacune des trois lignes de données auxiliaires sélectionnées à partir de chaque image pour un codage d'image 1280 × 720 doivent être divisées sur leur longueur en 16 salves de mots, comme représenté à la Figure 48. Comme défini en 8.2.2, les données auxiliaires comprennent uniquement la composante Y. Les 3 lignes de 80 salves doivent chacune être divisées en trains de données auxiliaires, avec 1 train pour chaque séquence codée dans chaque voie de codage, comme défini en 8.3.5.2.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005



Légende

Anglais	Français
1280 samples	1280 échantillons
3 lines	3 lignes
1280 × 3 samples	1280 × 3 échantillons
3 lines	3 lignes
80 bursts	80 salves
80 × 3 bursts	80 × 3 salves

Figure 48 – Salves de données auxiliaires 1280 × 720

8.3.5.2 Génération de trains de données auxiliaires

Les salves de données auxiliaires définies en 8.3.5.1 doivent être divisées entre les voies de codage définies en 8.3.4 en ajoutant 2 mots d'en-tête de 10 bits pour chaque ligne auxiliaire dans chaque voie de codage. Les salves de données auxiliaires et les mots d'en-tête associés pour chaque séquence codée dans chaque voie de codage doivent ensuite être concaténés afin de former un train auxiliaire, qui est mis en paquets avec les données codées comme défini en 8.5.

Les 2 mots d'en-tête auxiliaires, AH_0 et AH_1, doivent être comme défini à la Figure 49.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

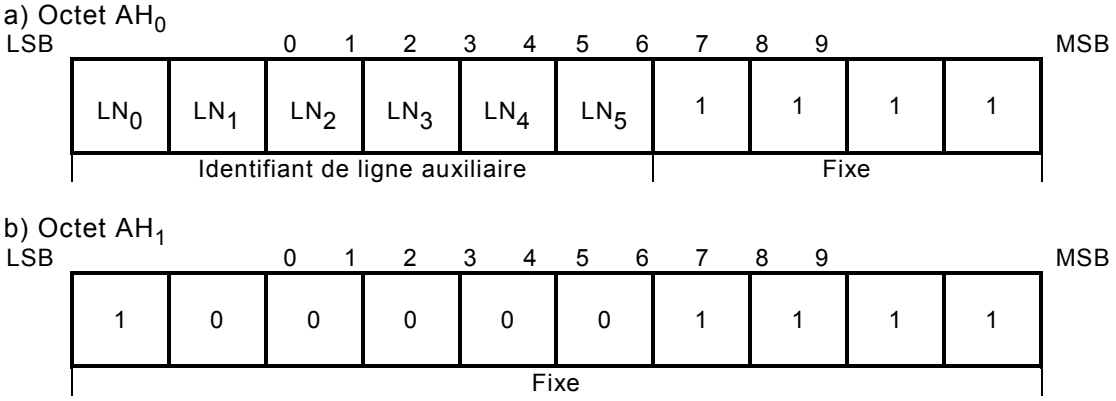


Figure 49 – En-têtes de données auxiliaires

Lors du codage d'image étendu 1920 × 1088 4:2:2 YC_BC_R, une seule voie de codage est utilisée. Les salves de données auxiliaires pour chaque ligne doivent être ajoutées en séquence aux mots d'en-tête auxiliaires, ce qui génère trois ensembles de 1922 mots pour chaque séquence codée. Ces ensembles doivent ensuite être concaténés du bit le plus significatif au bit le moins significatif de chaque mot et des données auxiliaires de numéro le plus bas jusqu'au plus haut, ce qui donne un train de données auxiliaires de 57 660 bits pour chaque séquence codée.

Lors du codage d'image étendu 1920 × 1088 4:4:4 RGB, deux voies de codage sont utilisées. Les salves de données auxiliaires sont allouées alternativement à la première ou à la deuxième voie de codage sur chaque ligne, la salve la plus à gauche de chaque ligne étant allouée à la première voie de codage. Des mots d'en-tête identiques sont inclus pour chaque train auxiliaire, ce qui génère trois ensembles de 962 mots pour chaque séquence codée dans les deux voies de codage. Les ensembles alloués à chaque séquence codée doivent ensuite être concaténés du bit le plus significatif au bit le moins significatif de chaque mot et des données auxiliaires de numéro le plus bas jusqu'au plus haut, ce qui donne un train de données auxiliaires de 28 860 bits pour chaque séquence codée dans chaque voie de codage.

Lors du codage de paires d'images 1280 × 720 4:2:2 YC_BC_R, une seule voie de codage est utilisée. Les salves de données auxiliaires pour chaque ligne doivent être ajoutées en séquence aux deux mots d'en-tête auxiliaires, ce qui génère trois ensembles de 1282 mots pour chaque séquence codée. Ces ensembles doivent ensuite être concaténés du bit le plus significatif au bit le moins significatif de chaque mot et des données auxiliaires de numéro le plus bas jusqu'au plus haut, ce qui donne un train de données auxiliaires de 38460 bits pour chaque séquence codée.

Dont le mot d'en-tête auxiliaire AH_0, chaque identifiant de ligne auxiliaire doit être un entier de 6 bits sans signe représentant le numéro de ligne de la ligne auxiliaire. La gamme de valeurs de numéro de ligne auxiliaire admissible pour des images 1920 × 1080 est définie dans le Tableau 5 et pour des images 1280 × 720 dans le Tableau 7. La relation entre le numéro de ligne dans l'image source et l'identifiant de ligne auxiliaire doit être comme défini dans le Tableau 11.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Tableau 11 – Valeurs d'identifiant de ligne auxiliaire

Identifiant de ligne auxiliaire	Format 1920 × 1080		Format 1280 × 720	
	Trame	Ligne source	Image	Ligne source
0	Première	9	Non autorisé	
1	Première	10	Non autorisé	
2	Première	11	Première	9
3	Première	12	Première	10
4	Première	13	Première	11
5	Première	14	Première	12
6	Première	15	Première	13
7	Première	16	Première	14
8	Première	17	Première	15
9	Première	18	Première	16
10	Première	19	Première	17
11	Première	20	Première	18
12	Deuxième	572	Première	19
13	Deuxième	573	Première	20
14	Deuxième	574	Première	21
15	Deuxième	575	Première	22
16	Deuxième	576	Première	23
17	Deuxième	577	Première	24
18	Deuxième	578	Première	25
19	Deuxième	579	Non autorisé	
20	Deuxième	580	Non autorisé	
21	Deuxième	581	Deuxième	9
22	Deuxième	582	Deuxième	10
23	Deuxième	583	Deuxième	11
24	Non autorisé		Deuxième	12
25	Non autorisé		Deuxième	13
26	Non autorisé		Deuxième	14
27	Non autorisé		Deuxième	15
28	Non autorisé		Deuxième	16
29	Non autorisé		Deuxième	17
30	Non autorisé		Deuxième	18
31	Non autorisé		Deuxième	19
32	Non autorisé		Deuxième	20
33	Non autorisé		Deuxième	21
34	Non autorisé		Deuxième	22
35	Non autorisé		Deuxième	23
36	Non autorisé		Deuxième	24
37	Non autorisé		Deuxième	25
38 à 63	Non autorisé		Non autorisé	

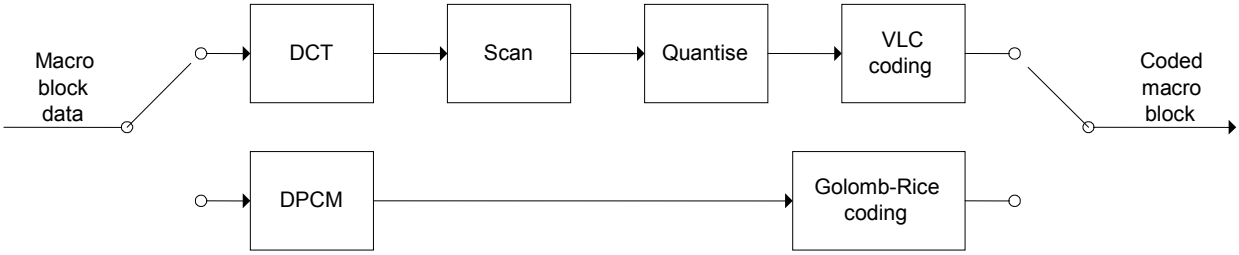
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Les données dans chaque train auxiliaire sont mises en paquets en blocs de base dans des salves de 15 bits, comme défini en 8.5.4.2. Lorsque tous les bits d'un train auxiliaire ont été mis en paquets, les salves suivantes de 15 bits doivent être complétées en remplissant la salve avec des bits à zéro par défaut comme nécessaire. Il ne doit pas y avoir de partage de données entre des trains auxiliaires.

8.4 Codage de données d'image

8.4.1 Vue d'ensemble

Les macroblocs dans chaque unité de macrobloc doivent être codés dans le mode DCT ou DPCM en utilisant les opérations définies pour le « MPEG-4 Studio Profile » (ISO/CEI 14496-2) soumis aux contraintes définies dans cette partie. La Figure 50 représente les opérations du « MPEG-4 Studio Profile » nécessaires pour coder des macroblocs de données d'image.



Légende

Anglais	Français
Macro block data	Données de macrobloc
Scan	Balayage
Quantise	Quantification
VLC coding	Codage VLC
Golomb-Rice coding	Codage de Golomb-Rice
Coded macro block	Macrobloc codé

Figure 50 – Codage de macrobloc

Les paramètres du « MPEG-4 Studio Profile » pour les modes de codage DCT et DPCM doivent être contraints comme défini dans le Tableau 12. Sauf indication contraire, les noms de tous les paramètres doivent se référer à ceux qui sont définis dans le document « MPEG-4 Studio Profile ».

Tableau 12 – Contraintes générales de codage

Description	chroma_format	rgb_components	bits_per_pixel
4:2:2 YC_BC_R	10	0	10
4:4:4 RGB	11	1	10

Après codage, chaque macrobloc comprend un certain nombre de codes de longueur variable qui doivent être mis en paquets comme défini en 8.5.

8.4.2 Codage DCT

Le codage des macroblocs de Type D-16 en mode DCT doit suivre les opérations de codage définies pour le « MPEG-4 Studio Profile » intra-macroblocs, lorsque « compression_mode » est mis à « 1 ». Le paragraphe 7.16.4 de l'ISO/CEI 14496-2 définît les opérations de décodage pour ce mode.

8.4.2.1 Transformation en cosinus discret

Chaque macrobloc doit être traité par la transformation en cosinus discret du « MPEG-4 Studio Profile » définie pour les macroblocs du « MPEG-4 Studio Profile ». Le format des coefficients de DCT est défini en 7.16.4.4 de l'ISO/CEI 14496-2.

Le paramètre « dct_type » doit être contraint à la valeur « 1 », indiquant un codage d'image DCT. Ceci contrôle la méthode utilisée pour diviser les 8 × 16 ou 16 × 16 données de macrobloc en 8 × 8 blocs de DCT.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

Après la transformation, chaque bloc de DCT 8 × 8 comprend un coefficient en courant continu et 63 coefficients en courant alternatif, qui doivent être balayés et quantifiés comme défini en 8.4.2.2 et en 8.4.2.3.

8.4.2.2 Balayage

Les coefficients en courant continu et en courant alternatif de chaque macrobloc produit par le processus de DCT défini en 8.4.2.1 doivent ensuite être balayés dans l'ordre défini en 7.16.4.2 de l'ISO/CEI 14496-2.

Le paramètre « alternate_scan » doit être contraint à la valeur « 0 », indiquant le motif de balayage en zigzag.

8.4.2.3 Quantification

Chaque macrobloc doit ensuite être quantifié par le quantificateur du « MPEG-4 Studio Profile ». Le format des valeurs quantifiées est défini en 7.16.4.3 de l'ISO/CEI 14496-2.

Le paramètre « intra_dc_precision » doit être contraint à la valeur « 0 ».

Les paramètres « dct_precision » et « q_scale_type » doivent prendre la même valeur pour tous les macroblocs issus de la même trame entrelacée ou image progressive.

Outre ces contraintes, le paramètre « quantizer_scale_code » doit être limité aux plages définies dans le Tableau 13 conformément aux valeurs des paramètres « dct_precision » et « q_scale_type ».

Tableau 13 – Plage de quantizer_scale_code

dct_precision	q_scale_type	Plage de quantizer_scale_code
3	0	4 à 31
2	0	2 à 31
1	0	1 à 31
0	0	1 à 31
0	1	1 à 31

Les coefficients en courant continu et en courant alternatif quantifiés pour chaque bloc de DCT dans le macrobloc doivent ensuite être codés VLC comme défini en 8.4.2.4.

Les paramètres « dct_precision », « q_scale_type », « intra_quantizer_matrix » et « chroma_intra_ quantizer_matrix » ne sont pas limités dans la compression de Type D-16.

8.4.2.4 Codage VLC

Les coefficients en courant continu et en courant alternatif quantifiés produits par le processus de quantification défini en 8.4.2.3 doivent ensuite être codés par la méthode VLC du « MPEG-4 Studio Profile » définie pour les intra-macroblocs. Le format VLC est défini en 7.16.4.1 de l'ISO/CEI 14496-2.

Dans la compression de Type D-16 on doit utiliser la valeur par défaut de « intra_vlc_tables ».

Les prédicteurs utilisés dans le codage différentiel en courant continu doivent être réinitialisés dans chaque macrobloc.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.4.3 Codage DPCM

Le codage des macroblocs de Type D-16 en mode DPCM doit suivre les opérations de codage définies pour le « MPEG-4 Studio Profile » intra-macroblocs, lorsque « compression_mode » est mis à « 0 ». Le paragraphe 7.16.5 de l'ISO/CEI 14496-2 définit les opérations de décodage pour ce mode.

8.4.3.1 Transformation DPCM

Chaque macrobloc destiné à être codé par la méthode DPCM doit être traité par la transformation DPCM du « MPEG-4 Studio Profile ».

Le paramètre « dpcm_scan_order » doit prendre la même valeur pour tous les macroblocs issus de la même trame entrelacée ou image progressive.

La valeur de « rice_parameter » pour chaque composante doit être limitée dans la plage de 1 à 10.

Après la transformation, chaque composante comprendra une valeur de « block_mean » de 10 bits et 128 ou 256 valeurs de « dpcm_residual' values » qui doivent être codées comme défini en 8.4.3.2.

NOTE Le paramètre « rice_parameter » peut prendre une valeur différente pour chaque composante vidéo dans le macrobloc, comme l'autorise l'ISO/CEI 14496-2.

8.4.3.2 Codage de Golomb-Rice

Les valeurs de « dpcm_residuals » produites par la transformation DPCM définie en 8.4.3.1 doivent ensuite être codées par le codage de Golomb-Rice du « MPEG-4 Studio Profile ».

NOTE Après le codage, chaque macrobloc comprendra trois valeurs de 10 bits de « block_mean » et trois ensembles de DPCM résiduels codés. Chaque valeur de « dpcm_residual » produit un mot de code, de sorte que 16 × 16 composantes (luminance, rouge, vert ou bleu) produisent 256 mots de code et 8 × 16 composantes (chrominance) produisent 128 mots de code.

8.5 Mise en paquets des données

8.5.1 Vue d'ensemble

Le codage de chaque unité de macrobloc dans chaque voie de codage produit une séquence de valeurs codées pour chaque macrobloc. Les valeurs codées pour chaque macrobloc doivent être mises en paquets dans 204 blocs de base en ajoutant des données d'en-tête et des données auxiliaires pour chaque macrobloc. Il ne doit pas y avoir de partage de données codées entre les blocs de base d'unités de macrobloc différentes.

Les données codées pour chaque bloc d'un macrobloc doivent être entrelacées avant la mise en paquets. L'entrelacement comporte également une opération de transcodage sur les coefficients codés en courant continu des blocs de DCT.

Les blocs de base mis en paquets pour les unités de macrobloc dans chaque voie de codage doivent être groupés en deux séquences codées comprenant chacune 24 blocs de base auxiliaires suivis de 4080 blocs de base de données compressées.

8.5.2 Format d'un bloc de base

Chaque bloc de base doit comprendre 230 octets divisés en 4 octets d'identifiant (BID_0 à BID_3) et 226 octets de charge utile, comme représenté à la Figure 51.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

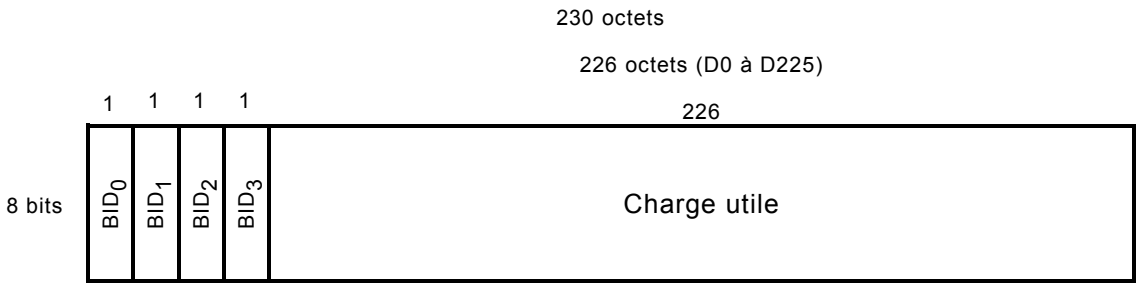


Figure 51 – Format d'un bloc de base

Le premier octet d'identifiant, BID_0, doit définir un type de bloc de base de 1 bit et une unité de macrobloc de 6 bits, comme représenté à la Figure 52a.

Le bit 7 doit définir un type de bloc de base sous forme de données codées (valeur « 0 ») ou auxiliaires (valeur « 1 »)

Le bit 6 doit avoir une valeur par défaut de « ‘0’ ».

Les bits 5 à 0 doivent définir un numéro d'unité de macrobloc sous forme d'entier non signé dans la plage de 0 à 39.

Le deuxième octet d'identifiant, BID_1, doit définir un numéro de bloc de base sous forme d'un entier de 8 bits non signé dans la plage de 0 à 203, comme représenté à la Figure 52b.

Le bit le moins significatif du troisième octet d'identifiant, BID_2, doit définir un indicateur de compte de bloc de base comme représenté à la Figure 52c. Ce bit doit avoir la valeur « 0 » sauf spécification contraire. Les bits restants doivent avoir des valeurs à zéro par défaut.

Les 4 bits les plus significatifs du quatrième octet d'identifiant, BID_3, doivent contenir un numéro de segment de séquence codé de 4 bits sous forme d'un entier non signé dans la plage de 0 à 1, comme représenté à la Figure 52d. Les bits restants doivent avoir des valeurs à zéro par défaut.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

a) Octet BID_0

LSB 0	1	2	3	4	5	6	7 MSB
MBU_0	MBU_1	MBU_2	MBU_3	MBU_4	MBU_5	0	AUX
Numéro d'unité de macrobloc						Fixe	Type

b) Octet BID_1

LSB 0	1	2	3	4	5	6	7 MSB
BB_0	BB_1	BB_2	BB_3	BB_4	BB_5	BB_6	BB_7
Numéro de bloc de base							

c) Octet BID_2

LSB 0	1	2	3	4	5	6	7 MSB
CNT	0	0	0	0	0	0	0
Compte	Fixe						

d) Octet BID_3

LSB 0	1	2	3	4	5	6	7 MSB
0	0	0	0	Seg_0	Seg_1	Seg_2	Seg_3
Fixe				Numéro de segment vidéo			

Figure 52 – Descriptions des octets d'identifiant de macrobloc

Les numéros de segment dans chaque séquence codée doivent être déterminés d'après le numéro d'unité de macrobloc comme défini dans le Tableau 14.

Tableau 14 – Numéros de segment de séquence codée

Numéro d'unité de macrobloc	Numéro de segment
0 à 19	0
20 à 39	1

Le bit 7 du premier octet de la charge utile (D0) doit avoir une valeur par défaut de « 0 » dans tous les blocs de base et il ne doit pas être utilisé pour mettre des données en paquets. Les bits restants de la charge utile doivent ensuite être mis en paquets dans l'ordre de leur bit libre le plus significatif jusqu'à leur bit le moins significatif et de l'octet D0 à l'octet D225.

La mise en paquets pour une unité de macrobloc doit commencer par le numéro du bloc de base « 0 » et se poursuivre en séquence jusqu'au numéro du bloc de base « 203 ». Les blocs de base doivent être assemblés en séquences codées comprenant 24 blocs de base contenant des données auxiliaires comme défini en 8.5.3 suivis de 4080 blocs de base contenant des données d'image compressées comme défini en 8.5.4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005

8.5.3 Mise en paquets des blocs de base auxiliaires

Les unités de macroblocs compressés doivent être groupées en séquences codées de 24 blocs de base auxiliaires suivis de 4 080 blocs de base de données compressées. Chaque bloc de base auxiliaire doit avoir le format défini en 8.5.2. Les 226 octets de charge utile doivent être les mêmes dans chacun des 24 blocs de base auxiliaires dans la même séquence codée.

Le Tableau 15 définit le contenu des données du bloc de base auxiliaire.

Le type de bloc de base dans le bit 7 de BID_0 doit être mis à « 1 » pour tous les blocs de base auxiliaires.

Le numéro d'unité de macrobloc dans BID_0 doit être mis à « 0 » pour tous les blocs de base auxiliaires.

Le numéro de bloc de base dans BID_1 doit être une valeur située dans la plage allant de « 0 » à « 23 » dans l'ordre numérique, le bloc auxiliaire « 0 » étant le premier bloc de base dans la séquence codée mise en paquets.

Le compte de blocs de base dans l'octet BID_2 doit être mis à « 0 » pour tous les blocs de base auxiliaires.

Le numéro du segment vidéo dans BID_3 doit être le même que le numéro de segment vidéo du premier bloc de base de données compressées dans la séquence codée. Cette valeur dépend de la séquence d'unités de macrobloc définie en 8.3.4 et dans le Tableau 14.

Les valeurs du Tableau 15 sont des entiers décimaux sans signe.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62141:2005