IEC 62330-2

Edition 1.0 2003-05

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Helical-scan digital video cassette recording system using 12,65 mm (0,5 in) magnetic tape – Format HD-D5 – Part 2: Compression format

Système de magnétoscope numérique à cassette à balayage hélicoïdal sur bande magnétique de 12,65 mm (0,5 in) – Format HD-D5 – Partie 2: Format de compression

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

X

ICS 33.160.40; 35.240.99

ISBN 978-2-83220-461-0

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 4
1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Acronyms 6
4 Video processing 8
4.1 Overview 8
4.2 Video signal 9
4.3 Block formation 11
4.4 SMBG distribution 16
4.5 DCT 19
4.6 Categorization and weighting 20
4.7 CG shuffling 24
4.8 RMB shuffling 27
4.9 Quantization 29
4.10 Rate control 29
4.11 VLC 29
4.12 Packing 33

Annex A (normative) Overlapped block DCT coding for robustness 44

Figure 1 – Block diagram of outline about video processing 9
Figure 2 – Transmitting samples of 1 080i system 10
Figure 3 – Transmitting samples of 720p system 11
Figure 4 – Overlapped blocking of luminance (Y) pixels 12
Figure 5 – Overlapped blocking of colour difference C_B/C_R pixels 13
Figure 6 – Macro block structure in 1 080i system and 720p systems 13
Figure 7 – Super macro block structure in 1 080i system and 720p systems 14
Figure 8 – Pixel arrangement for blocking of 1 080i system 15
Figure 9 – The arrangement of SMBs in one field for 1 080i system 16
Figure 10 – The arrangement of SMBs in one frame for 720p system 16
Figure 11 – SMBG distribution in 1 080i system 17
Figure 12 – SMBG distribution in 720p system 18
Figure 13 – The structure of DCT coefficient block 20
Figure 14 – CG shuffling for Y 25
Figure 15 – CG shuffling for C 26
Figure 16 – RMB shuffling 28
Figure 17 – The order of VLC coding 30
Figure 18 – Structure of C3RMB 34
Figure 19 – Rearrangement of VLC data codewords 36
Figure 20 – Data structure of one 1 080i field/720p frame 37
Figure 21 – Main data DIF block packing 42
Figure 22 – Packing the compressed data in 5 760 DIF Blocks 43
Figure A.1 – The process of missing coefficient reproduction 44

Table 1 – The construction of video signal sampling 9
Table 2 – Categorization of Y signal 21
Table 3 – Categorization of C_B signal 21
Table 4 – Categorization of C_R signal 21
Table 5 – Table CY0(t, u) 21
Table 6 – Table CY1(t, u) 22
Table 7 – Table CY2(t, u) 22
Table 8 – Table CY3(t, u) 22
Table 9 – Table CC0(t, u) 23
Table 10 – Table CC1(t, u) 23
Table 11 – Table CC2(t, u) 23
Table 12 – Codewords for variable length coding (1) 30
Table 13 – Codewords for variable length coding (2) 31

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HELICAL-SCAN DIGITAL VIDEO CASSETTE RECORDING SYSTEM USING 12,65 mm (0,5 in) MAGNETIC TAPE – FORMAT HD-D5 –

Part 2: Compression format

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attentions drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62330-2 has been prepared by Technical Area 6: Higher data rate storage media and equipment of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version (2012-11) corresponds to the monolingual English version, published in 2003-05.

It was submitted to the national committees for voting under the Fast Track Procedure as the following documents:

CDV	Report on voting
100/505/CDV	100/604/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 2008. At this date, the publication will be

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

IEC 62330 consists of the following parts, under the general title *Helical-scan digital video cassette recording system using 12,65 mm (0,5 in) magnetic tape – Format HD-D5*.

Part 1: VTR specifications

Part 2: Compression format

Part 3: Data stream format

Part 1 describes the VTR specifications which are tape, magnetization, helical recording, modulation method and basic system data for high definition video compressed data on 29,97 or 59,94 frame rate.

This part 2 describes the specifications for encoding process and data format for 1080i and 720p systems.

Part 3 describes the specifications for transmission of HD-D5 compressed video and audio data stream over 360 Mb/s serial digital interface.

HELICAL-SCAN DIGITAL VIDEO CASSETTE RECORDING SYSTEM USING 12,65 mm (0,5 in) MAGNETIC TAPE – FORMAT HD-D5 –

Part 2 – Compression format

1 Scope

This part of IEC 62330 defines the encoding process of the HD-D5 video compression and its data format for the 1 080/59,94i system (hereinafter referred to as the 1 080i system) and the 720/59,94p system (hereinafter referred to as the 720p system).

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.

ITU-R BT.1543, *1 280 × 720, 16 × 9 progressively-captured image format for production and international programme exchange in the 60 Hz*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 48
1 Domaine d'application 50
2 Références normatives 50
3 Acronymes 50
4 Traitement vidéo 52
4.1 Vue d'ensemble 52
4.2 Signal vidéo 53
4.3 Formation de blocs 56
4.4 Distribution des SMBG (Groupes de Super-macroblocs, en anglais, «Super macro block groups») 63
4.5 DCT (Transformée en cosinus discret, en anglais, «Discrete cosine transform») 66
4.6 Catégorisation et pondération 68
4.7 Brassage des CG (Groupes de coefficients, en anglais, «Coefficient groups») 72
4.8 Brassage des RMB (Macroblocs réagencés, en anglais, «Rearranged macro blocks») 75
4.9 Quantification 76
4.10 Contrôle de fréquence 77
4.11 VLC (Codage de longueur variable, en anglais, «Variable length coding») 77
4.12 Mise en paquets 81

Annexe A (normative) Codage DCT (Transformée en cosinus discret, en anglais, «Discrete cosine transform») des blocs en superposition pour la robustesse 95

Figure 1 – Schéma par blocs de la vue d'ensemble du traitement vidéo 53
Figure 2 – Transmission des échantillons du système 1 080i 55
Figure 3 – Transmission des échantillons du système 720p 56
Figure 4 – Formation de blocs en superposition de pixels de luminance (Y) 58
Figure 5 – Formation de blocs en superposition de pixels de différence de couleur C_B/C_R 59
Figure 6 – Structure de macrobloc dans le système 1 080i et les systèmes 720p 60
Figure 7 – Structure de super-macrobloc dans le système 1 080i et les systèmes 720p 60
Figure 8 – Disposition des pixels pour la formation de blocs du système 1 080i 62
Figure 9 – Disposition des SMB (Super-macroblocs) dans une trame pour le système 1 080i 63
Figure 10 – Agencement des SMB (Super-macroblocs) dans une image pour le système 720p. 63
Figure 11 – Distribution des SMBG (Groupes de Super-macroblocs, en anglais, «Super macro block groups») dans le système 1 080i 65
Figure 12 – Distribution des SMBG (Groupes de Super-macroblocs, en anglais, «Super macro block groups») dans le système 720p 66
Figure 13 – Structure du bloc de coefficients de DCT (Transformée en cosinus discret, en anglais, «Discrete cosine transform») 68
Figure 14 – Brassage des CG (Groupes de coefficients, en anglais, «Coefficient groups») pour Y 73

Figure 15 – Brassage des CG (Groupes de coefficients, en anglais, «Coefficient groups») pour C 74
Figure 16 – Brassage des RMB (Macroblocs réagencés, en anglais, «Rearranged macro blocks») 76
Figure 17 – Ordre du codage de VLC (Codage de longueur variable, en anglais, «Variable length coding») 78
Figure 18 – Structure de la C3RMB (Données compressées de 3 RMB, en anglais, «Compressed data of 3 RMBs») 83
Figure 19 – Réagencement des mots de code de données de VLC (Codage de longueur variable, en anglais, «Variable length coding») 85
Figure 20 – Structure de données d'un champ1 080i/d'une image 720p 86
Figure 21 – Mise en paquets des blocs de DIF (Interface numérique, en anglais, «Digital interface») de données principales 93
Figure 22 – Mise en paquets des données compressées dans 5 760 blocs de DIF (Interface numérique, en anglais, «Digital interface») 94
Figure A.1 – Processus de reproduction de coefficients manquants 95

Tableau 1 – Construction de l'échantillonnage des signaux vidéo 54
Tableau 2 – Catégorisation du signal Y 69
Tableau 3 – Catégorisation du signal C_B 69
Tableau 4 – Catégorisation du signal C_R 69
Tableau 5 – Tableau de CY0(t, u) 69
Tableau 6 – Tableau de CY1(t, u) 70
Tableau 7 – Tableau de CY2(t, u) 70
Tableau 8 – Tableau de CY3(t, u) 70
Tableau 9 – Tableau de CC0(t, u) 71
Tableau 10 – Tableau de CC1(t, u) 71
Tableau 11 – Tableau de CC2(t, u) 71
Tableau 12 – Mots de code pour codage de longueur variable (1) 78
Tableau 13 – Mots de code pour codage de longueur variable (2) 79

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SYSTÈME DE MAGNÉTOSCOPE NUMÉRIQUE À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL SUR BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm (0,5 in) – FORMAT HD-D5 –

Partie 2: Format de compression

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. 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 documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) 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 ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62330-2 a été établie par le Domaine technique 6: Support de stockage et appareils à haut débit de données du Comité d'études 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 2003-05.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/505/CDV et 100/604/RVC.

Le rapport de vote 100/604/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 ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

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

La CEI 62330 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Système de magnétoscope numérique à cassette à balayage hélicoïdal sur bande magnétique de 12,65 mm (0,5 in) – Format HD-D5.*

Partie 1: Spécifications VTR

Partie 2: Format de compression

Partie 3: Format du flux de données

La Partie 1 décrit les spécifications du magnétoscope, à savoir la bande, la magnétisation, l'enregistrement hélicoïdal, la méthode de modulation et les données du système de base pour des données vidéo compressées de haute définition avec une fréquence image de 29,97 ou 59,94.

La présente Partie 2 décrit les spécifications du processus de codage et le format de données pour les systèmes 1080i et 720p.

La Partie 3 décrit les spécifications de transmission de flux de données vidéo et audio compressées HD-D5 sur une interface numérique série à 360 Mb/s.

SYSTÈME DE MAGNÉTOSCOPE NUMÉRIQUE À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL SUR BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm (0,5 in) – FORMAT HD-D5 –

Partie 2: Format de compression

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62330 définit le processus de codage de la compression vidéo HD-D5 ainsi que son format de données pour le système 1 080/59,94i (appelé ci-après système 1 080i) et le système 720/59,94p (appelé ci-après système 720p).

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).

ITU-R BT.1543, *Format d'images 1 280 × 720, 16 × 9, obtenues par balayage progressif pour la production et l'échange de programmes internationaux à 60 Hz*

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