NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61904

Première édition
First edition
2000-04

Enregistrement vidéo –

Format d'enregistrement numérique à composantes à cassette à balayage hélicoïdal utilisant la bande magnétique de 12,65 mm avec compression de données

(Format numérique L)

Video recording –

Helical-scan digital component video cassette recording format using 12,65 mm magnetic tape and incorporating data compression

(Format digital-L)

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XC

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 8

Articles

1 Généralités 12
1.1 Domaine d'application 12
1.2 Références normatives 12
1.3 Abréviations 14
1.4 Environnement et conditions d'essai 14
1.5 Bande de référence 14
1.6 Bande étalon 14
2 Bande magnétique et cassette à bande vidéo 18
2.1 Paramètres mécaniques de la cassette 18
2.2 Bande magnétique 22
3 Enregistrements hélicoïdaux 22
3.1 Vitesse de défilement 22
3.2 Emplacement et dimensions des enregistrements 22
3.3 Zones de tolérance des pistes hélicoïdales enregistrées 24
3.4 Azimut des entrefers 24
4 Répartition des données sur les pistes de programme 28
4.1 Introduction 28
4.2 Convention relative à l'étiquetage 28
4.3 Description détaillée des secteurs 28
4.4 Intervalle de montage 34
4.5 Codage de voie 34
4.6 Signaux d'asservissement de suivi 36
4.7 Magnétisation 36
5 Répartition des données dans les secteurs vidéo 36
5.1 Introduction 36
5.2 Données enregistrées 38
5.3 Brassage des données 38
5.4 DCT (transformé de cosinus discret) 42
5.5 Quantification 42
5.6 VLC (code de longueur variable) 46
5.7 Répartition des données dans les blocs de synchronisation 58
5.8 ECC externe 62
6 Répartition des données dans les secteurs audio 64
6.1 Généralités 64
6.2 Données source 64
6.3 Brassage 68
6.4 ECC externe 74
7 Interface audio vidéo 76
7.1 Interface vidéo 76
7.2 Interface audio 76
8 Pistes longitudinales 76
8.1 Synchronisation relative 76
8.2 Piste d'asservissement 78
8.3 Enregistrement d'ordres 80
8.4 Enregistrement de code temporel et d'asservissement 80

CONTENTS

Page

FOREWORD 9

Clause

1 General 13
1.1 Scope 13
1.2 Normative references 13
1.3 Abbreviations 15
1.4 Environment and test conditions 15
1.5 Reference tape 15
1.6 Calibration tape 15
2 Videotape cassette and tape 19
2.1 Mechanical parameters of cassette 19
2.2 Magnetic tape 23
3 Helical recordings 23
3.1 Tape speed 23
3.2 Record location and dimensions 23
3.3 Helical track record tolerance zones 25
3.4 Gap azimuth 25
4 Programme track data arrangement 29
4.1 Introduction 29
4.2 Labelling convention 29
4.3 Sector details 29
4.4 Edit gap 35
4.5 Channel coding 35
4.6 Tracking servo signals 37
4.7 Magnetization 37
5 Data arrangement in video sectors 37
5.1 Introduction 37
5.2 Recorded data 39
5.3 Data shuffling 39
5.4 DCT (discrete cosine transform) 43
5.5 Quantization 43
5.6 VLC (variable length code) 47
5.7 Data arrangement in sync blocks 59
5.8 Outer ECC 63
6 Data arrangement in audio sectors 65
6.1 General 65
6.2 Source data 65
6.3 Shuffling 69
6.4 Outer ECC 75
7 Video audio interface 77
7.1 Video interface 77
7.2 Audio interface 77
8 Longitudinal tracks 77
8.1 Relative timing 77
8.2 Control track 79
8.3 Cue recording 81
8.4 Time and control code recording 81

Pages

Annexe A (informative) Transport de bande et dispositif de balayage 154
Annexe B (informative) Compatibilité avec le type L analogique 164
Bibliographie 166

Figure 1 – Vue de dessus et vue latérale de la cassette S 82
Figure 2 – Vue de dessous de la cassette S 84
Figure 3 – Surfaces de référence, zones de support et guides de bande 88
Figure 4 – Emplacement des bobines prêtes pour la rotation 90
Figure 5 – Couvercle de protection 92
Figure 6 – Bobine 94
Figure 7 – Hauteur des bobines prêtes pour la rotation 94
Figure 8 – Zone d'introduction du levier de déverrouillage 96
Figure 9 – Force de déverrouillage du couvercle 98
Figure 10 – Force d'ouverture du couvercle 98
Figure 11 – Force du ressort de la bobine 98
Figure 12 – Résistance du bouchon de sécurité 100
Figure 13 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de friction 100
Figure 14 – Vue de dessus et vue de côté de la cassette L 102
Figure 15 – Vue de dessous de la cassette L 104
Figure 16 – Surfaces de référence, zones de support et guides de bande 108
Figure 17 – Emplacement des bobines prête pour la rotation 110
Figure 18 – Couvercle de protection 112
Figure 19 – Bobine 114
Figure 20 – Hauteur des bobines prête pour la rotation 114
Figure 21 – Zone d'introduction du levier de déverrouillage 116
Figure 22 – Force de verrouillage du couvercle 118
Figure 23 – Force d'ouverture du couvercle 118
Figure 24 – Force du ressort de la bobine 118
Figure 25 – Résistance du bouchon de sécurité 120
Figure 26 – Force d'extraction (F1, F2) et couple de friction 120
Figure 27 – Position et dimensions des pistes enregistrées 122
Figure 28 – Position et dimensions des zones de tolérance des enregistrements de pistes hélicoïdales 124
Figure 29 – Répartition des secteurs sur les pistes hélicoïdales pour systèmes 525/60 et 625/50 126
Figure 30 – Format de bloc de synchronisation 128
Figure 31 – Numéros de piste, de segment et de champ 128
Figure 32 – Relation de synchronisation analogique à numérique (système 525/60) 130
Figure 33 – Relation de synchronisation analogique à numérique (système 625/50) 130
Figure 34 – Suppression verticale numérique (système 525/60) 132
Figure 35 – Suppression verticale numérique (système 625/50) 132
Figure 36 – Brassage (distribution des secteurs) 134

Page

Annex A (informative) Tape transport and scanner 155
Annex B (informative) Compatibility with analogue type-L 165
Bibliography 167

Figure 1 – Top view and side view of S cassette 83
Figure 2 – Bottom view of S cassette 85
Figure 3 – Datum spots, supporting areas and tape guides 89
Figure 4 – Location of reels ready for rotation 91
Figure 5 – Protecting lid 93
Figure 6 – Reel 95
Figure 7 – Height of reels ready for rotation 95
Figure 8 – Unlocking lever insertion area 97
Figure 9 – Lid unlocking force 99
Figure 10 – Lid opening force 99
Figure 11 – Reel spring force 99
Figure 12 – Strength of safety plug 101
Figure 13 – Extraction force (F1, F2) and friction torque 101
Figure 14 – Top view and side view of L cassette 103
Figure 15 – Bottom view of L cassette 105
Figure 16 – Datum spots, supporting areas and tape guides 109
Figure 17 – Location of reels ready for rotation 111
Figure 18 – Protecting lid 113
Figure 19 – Reel 115
Figure 20 – Height of reels ready for rotation 115
Figure 21 – Unlocking lever insertion area 117
Figure 22 – Lid unlocking force 119
Figure 23 – Lid opening force 119
Figure 24 – Reel spring force 119
Figure 25 – Strength of safety plug 121
Figure 26 – Extraction force (F1, F2) and friction torque 121
Figure 27 – Locations and dimensions of recorded tracks 123
Figure 28 – Locations and dimensions of tolerance zones of helical track records 125
Figure 29 – Sector arrangement on helical tracks for 525/60 and 625/50 systems 127
Figure 30 – Sync block format 129
Figure 31 – Track, segment and field numbers 129
Figure 32 – Analogue to digital timing relationship (525/60 system) 131
Figure 33 – Analogue to digital timing relationship (625/50 system) 131
Figure 34 – Digital vertical blanking (525/60 system) 133
Figure 35 – Digital vertical blanking (625/50 system) 133
Figure 36 – Shuffling (sector distribution) 135

Pages

Figure 37 – Structure du groupe VLC 136
Figure 38 – Structure des grappes de coefficients 136
Figure 39 – Construction de blocs de synchronisation 138
Figure 40 – Entrelacement de blocs vidéo pour système 525/60 140
Figure 41 – Entrelacement de blocs vidéo pour système 625/50 142
Figure 42 – Synchronisation vidéo audio 144
Figure 43 – Attribution de mot de données audio 144
Figure 44 – Données auxiliaires 144
Figure 45 – Attribution de mot de données 144
Figure 46 – Brassage à l'intérieur d'un champ pour système 525/60 146
Figure 47 – Brassage de blocs pour système 525/60 146
Figure 48 – Brassage à l'intérieur d'un champ pour système 625/50 148
Figure 49 – Brassage de blocs pour système 625/50 148
Figure 50 – Brassage de secteurs de voies 150
Figure 51 – Synchronisation de la forme d'onde d'ordre enregistrée pour système 525/60 152
Figure 52 – Synchronisation de la forme d'onde d'ordre enregistrée pour système 625/50 152
Figure A.1 – Configuration possible de dispositif de balayage (système 525/60) 156
Figure A.2 – Configuration possible de dispositif de balayage (système 625/50) 158
Figure A.3 – Emplacements possibles des têtes dans la direction longitudinale et angle d'enregistrement (système 525/60) 160
Figure A.4 – Emplacement possible des têtes dans la direction longitudinale et angle d'enregistrement (système 625/50) 162

Tableau 1 – Longueur de bande et temps de lecture 18
Tableau 2 – Emplacements et dimensions des enregistrements pour systèmes 525/60 et 625/50 26
Tableau 3 – Numéro de bloc de synchronisation ID0 30
Tableau 4 – Décalage de secteur pour les systèmes 525/60 et 625/50 40
Tableau 5 – Quantification 44
Tableau 6 – Conversion de catégorie 48
Tableau 7 – VLC pour composante de luminance 50
Tableau 8 – VLC pour composantes de chrominance 54
Tableau A.1 – Paramètres pour une conception possible de dispositif de balayage 154
Tableau A.2 – Débit de données et longueur d'onde 154
Tableau B.1 – Comparaison des paramètres d'enregistrement numérique L/analogique L 164

Page

Figure 37 – Structure of VLC group 137
Figure 38 – Structure of coefficient clusters 137
Figure 39 – Sync blocks construction 139
Figure 40 – Video block interleave for 525/60 system 141
Figure 41 – Video block interleave for 625/50 system 143
Figure 42 – Audio video timing 145
Figure 43 – Audio data word assignment 145
Figure 44 – Ancillary data 145
Figure 45 – Data word allocation 145
Figure 46 – Intra-field shuffling for 525/60 system 147
Figure 47 – Block shuffling for 525/60 system 147
Figure 48 – Intra-field shuffling for 625/50 system 149
Figure 49 – Block shuffling for 625/50 system 149
Figure 50 – Channel sector shuffling 151
Figure 51 – Recorded control code waveform for 525/60 system 153
Figure 52 – Recorded control code waveform for 625/50 system 153
Figure A.1 – Possible scanner configuration (525/60 system) 157
Figure A.2 – Possible scanner configuration (625/50 system) 159
Figure A.3 – Possible longitudinal head location and tape wrap (525/60 system) 161
Figure A.4 – Possible longitudinal head location and tape wrap (625/50 system) 163

Table 1 – Tape length and play time 19
Table 2 – Record location and dimensions for 525/60 and 625/50 systems 27
Table 3 – ID0 Sync block number 31
Table 4 – Sector offset for 525/60 and 625/50 systems 41
Table 5 – Quantization 45
Table 6 – Category conversion 49
Table 7 – VLC for luminance component 51
Table 8 – VLC for chrominance components 55
Table A.1 – Parameters for a possible scanner design 155
Table A.2 – Data rate and wavelength 155
Table B.1 – Comparison of digital-L/analogue type-L recording parameters 165

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

ENREGISTREMENT VIDÉO – FORMAT D'ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE À COMPOSANTES À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL UTILISANT LA BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm AVEC COMPRESSION DE DONNÉES

(FORMAT NUMÉRIQUE L)

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 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) 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 Norme internationale 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 61904 a été établie par le sous-comité 100B: Systèmes de stockage pour informations audio, vidéo et multimédia, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100B/248/FDIS	100B/264/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

VIDEO RECORDING –

HELICAL-SCAN DIGITAL COMPONENT VIDEO CASSETTE RECORDING FORMAT USING 12,65 mm MAGNETIC TAPE AND INCORPORATING DATA COMPRESSION

(FORMAT DIGITAL-L)

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) Attention is 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 61904 has been prepared by subcommittee 100B: Audio, video and multimedia information storage systems, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

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

FDIS	Report on voting
100B/248/FDIS	100B/264/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Les annexes A et B sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

Annexes A and B are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

ENREGISTREMENT VIDÉO –

FORMAT D'ENREGISTREMENT NUMÉRIQUE À COMPOSANTES À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL UTILISANT LA BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm AVEC COMPRESSION DE DONNÉES

(FORMAT NUMÉRIQUE L)

1 Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente Norme internationale s'applique au format pour l'enregistrement sur cassette de signaux vidéo à composante numérique et de signaux audionumériques associés ainsi que de signaux de commande associés utilisant la bande magnétique de 12,65 mm. Les données vidéo sont enregistrées avec réduction de débit binaire.

La présente norme spécifie les caractéristiques des cassettes, la bande, les configurations d'enregistrement sur la bande, les processus de codages audio et vidéo numériques, la réduction du débit binaire, le codage de protection d'erreur et de voie qui constituent des prescriptions essentielles pour l'interchangeabilité des enregistrements.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60461:1986, *Code temporel de commande pour les magnétoscopes*

CEI 60958:1989, *Interface audionumérique*

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*

UIT-R Recommandation BT.601-5:1995, *Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour les formats standard d'image 4:3 (normalisé) et 16:9 (écran panoramique)*

UIT-R Recommandation BS.647-2:1992, *Interface audionumérique pour les studios de radiodiffusion*

UIT-R Recommandation BT.656-4:1998, *Interfaces pour signaux vidéo à composante numérique dans les systèmes de télévision 525-lignes et 625-lignes fonctionnant au niveau 4:2:2 de la Recommandation BT.601 (partie A)*

EBU Recommandation technique R68:1995, *Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders*

VIDEO RECORDING –

HELICAL-SCAN DIGITAL COMPONENT VIDEO CASSETTE RECORDING FORMAT USING 12,65 mm MAGNETIC TAPE AND INCORPORATING DATA COMPRESSION

(FORMAT DIGITAL-L)

1 General

1.1 Scope

This International Standard applies to the format for video cassette recording of digital component video signals and associated digital audio signals and related control signals, using 12,65 mm magnetic tape. The video data are recorded using data compression.

This standard specifies characteristics of the cassettes, the tape, the recording patterns on the tape, the processes of digital audio and video coding, data compression, error protection and channel coding which are the essential requirements for interchangeability of recordings.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60461:1986, *Time and control code for video tape recorders*

IEC 60958:1989, *Digital audio interface*

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*

ITU-R Recommendation BT.601-5:1995, *Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and wide-screen 16:9 aspect ratios*

ITU-R Recommendation BS.647-2:1992, *A digital audio interface for broadcasting studios*

ITU-R Recommendation BT.656-4:1998, *Interfaces for digital component video signals in 525-line and 625-line television systems operating at the 4:2:2 level of Recommendation ITU-R BT.601 (Part A)*

EBU Technical Recommendation R68:1995, *Alignment level in digital audio production equipment and in digital audio recorders*