

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Audio archive system –**

**Part 1-1: DVD disk and data migration for long-term audio data storage**

**Système d'archivage audio –**

**Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour le stockage à long terme des données audio**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office  
3, rue de Varembe  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://www.iec.ch)

### About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

### About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

#### IEC Catalogue - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

#### IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

#### IEC Glossary - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

#### IEC Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://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](mailto:csc@iec.ch).

### A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

### A propos des publications IEC

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

#### Catalogue IEC - [webstore.iec.ch/catalogue](http://webstore.iec.ch/catalogue)

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

#### Recherche de publications IEC - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

#### IEC Just Published - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

#### Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

#### Glossaire IEC - [std.iec.ch/glossary](http://std.iec.ch/glossary)

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

#### Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://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](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Audio archive system –**

**Part 1-1: DVD disk and data migration for long-term audio data storage**

**Système d'archivage audio –**

**Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour le stockage à long terme des données audio**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 33.160.30; 35.220.30

ISBN 978-2-8322-3285-9

**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.**

## CONTENTS

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| FOREWORD .....                                                                                                                            | 4  |
| INTRODUCTION .....                                                                                                                        | 6  |
| 1 Scope .....                                                                                                                             | 7  |
| 2 Normative references .....                                                                                                              | 7  |
| 3 Terms and definitions .....                                                                                                             | 7  |
| 4 Disk and lifetime for long-term audio data storage .....                                                                                | 9  |
| 4.1 Disk for long-term audio data storage .....                                                                                           | 9  |
| 4.2 Lifetime estimation .....                                                                                                             | 9  |
| 4.3 $B_{\text{mig}}$ Life for long-term audio data storage .....                                                                          | 9  |
| 4.4 Estimated-lifetime rank and display colour .....                                                                                      | 10 |
| 4.4.1 Estimated-lifetime rank and display colour identification .....                                                                     | 10 |
| 4.4.2 $B_{\text{mig}}$ Life and display colour indication on disks and packages .....                                                     | 10 |
| 5 Test condition, test methods and disks for audio data migration .....                                                                   | 10 |
| 5.1 Ambient conditions for testing .....                                                                                                  | 10 |
| 5.2 Test methods .....                                                                                                                    | 11 |
| 5.2.1 Playback test drive .....                                                                                                           | 11 |
| 5.2.2 Test area of recorded disk .....                                                                                                    | 11 |
| 5.2.3 Recording test drive .....                                                                                                          | 11 |
| 5.3 Test drive calibration .....                                                                                                          | 11 |
| 6 Test result evaluation .....                                                                                                            | 11 |
| 6.1 Initial performance test result evaluation .....                                                                                      | 11 |
| 6.2 Periodic performance test evaluation .....                                                                                            | 12 |
| 6.3 Reporting items .....                                                                                                                 | 13 |
| 6.3.1 Initial performance test result .....                                                                                               | 13 |
| 6.3.2 Periodic performance test result .....                                                                                              | 13 |
| 6.4 Management of reporting item .....                                                                                                    | 13 |
| 6.5 Test and migration intervals .....                                                                                                    | 13 |
| 7 Prevention of deterioration .....                                                                                                       | 14 |
| Annex A (informative) Guideline of usage and indication .....                                                                             | 15 |
| A.1 Usage of lifetime rank .....                                                                                                          | 15 |
| A.2 Lifetime rank indication and place .....                                                                                              | 15 |
| A.2.1 Lifetime rank indication .....                                                                                                      | 15 |
| A.2.2 Indication example .....                                                                                                            | 15 |
| Annex B (informative) Recommendations on handling, storage and cleaning conditions<br>for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks ..... | 16 |
| B.1 Handling .....                                                                                                                        | 16 |
| B.2 Storage .....                                                                                                                         | 16 |
| B.3 Cleaning .....                                                                                                                        | 17 |
| Annex C (informative) Guideline of disk history record .....                                                                              | 18 |
| Bibliography .....                                                                                                                        | 24 |
| Figure 1 – Data migration flow for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks .....                                                        | 13 |
| Figure A.1 – Indication example .....                                                                                                     | 15 |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Table 1 – Category of initial recording performance .....                                      | 12 |
| Table 2 – Category of recording performance at periodic performance test .....                 | 12 |
| Table B.1 – Recommended conditions for general storage.....                                    | 16 |
| Table B.2 – Recommended conditions for Controlled storage .....                                | 16 |
| Table C.1 – Sectors of the disk history file .....                                             | 19 |
| Table C.2 – Byte content of sector 0 ~7 of the disk history file .....                         | 20 |
| Table C.3 – Byte format of sector 8 to 15 and 9 to the following of the disk history file..... | 22 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## AUDIO ARCHIVE SYSTEM –

## Part 1-1: DVD disk and data migration for long-term audio data storage

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62702-1-1 has been prepared by technical area 6: Storage media, storage data structures, storage systems and equipment, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

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

|              |                  |
|--------------|------------------|
| CDV          | Report on voting |
| 100/2449/CDV | 100/2518/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.

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

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

The contents of the corrigendum of February 2018 have been included in this copy.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016

## INTRODUCTION

Sound recordings such as music, speech, and storytelling are an important human heritage and should be preserved for as long as possible. However, we were not able to record sounds in order to preserve them in the past. The first recoding was achieved by Edison in 1877.

Although various technologies were invented later, most of them have limitations for audio archives because storage life time is limited and the sound quality deteriorates when it is transferred to the next generation storage device.

The progress of LSI technology made digital recording of recorded sound possible. The digital recording is very suitable for audio archiving because the migration is performed by copying digital data.

For this purpose various recording materials exist, such as optical disks, magnetic disks, magnetic tape and nonvolatile memory such as a phase change memory.

This International Standard specifies physical and logical aspects for a standard of audio archives of various storage types which are typically used for audio archives in markets.

The IEC 62702 series currently consists of:

Part 1 specifies the minimum requirements on physical aspects of optical disks for digital sound recordings. Part 1-1 specifies DVD optical disks, and Part 1-2 specifies BD optical disks.

Part 2 specifies the minimum requirements for digitization of content, format of digitised content, content information and media inspection.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016

## AUDIO ARCHIVE SYSTEM –

### Part 1-1: DVD disk and data migration for long-term audio data storage

#### 1 Scope

This part of IEC 62702 specifies a method of data-quality assurance for writable DVD disks (hereinafter disks) which are specified for long-term data storage, and a data migration method which can sustain the recorded data on disks for long-term audio data preservation. The writable disks include recordable disks such as DVD-R, and +R format, and rewritable disks such as DVD-RW, +RW format and DVD-RAM.

#### 2 Normative references

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

ISO/IEC 16448:2002, *Information technology – 120 mm DVD – Read-only disk*

ISO/IEC 16963, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Test method for the estimation of lifetime of optical media for long-term data storage*

ISO/IEC 29121:2013, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Data migration method for DVD-R, DVD-RW, DVD-RM, +R, and +RW disks*

#### 3 Terms and definitions

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

##### 3.1

##### **BER max**

maximum byte error rate at any consecutive 32 ECC blocks on a disk as measured in the first pass of the decoder before correction

Note 1 to entry: BER max is applied to DVD-RAM disks.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

##### 3.2

##### **$B_{\text{mig}}$ Life**

lifetime for use of data migration and identical to  $B_{0,0001}$  Life which is 0,000 001 quantile of the lifetime distribution (i.e. 0,000 1 % failure time) or 99,999 9 % survival lifetime

##### 3.3

##### **$B_5$ Life**

5 percentile of the lifetime distribution (i.e. 5 % failure time) or 95 % survival lifetime

### 3.4

#### **( $B_5$ Life)<sub>L</sub>**

95 % lower confidence bound of  $B_5$  Life

### 3.5

#### **$B_{50}$ Life**

50 percentile of the lifetime distribution (i.e. 50 % failure time) or 50 % survival lifetime

### 3.6

#### **data migration**

process to copy data from one storage device or medium to another

### 3.7

#### **error correction code**

#### **ECC**

mathematical computation yielding check bytes used for the detection and correction of errors in data

Note 1 to entry: For DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks, the Reed-Solomon product code defined in ISO/IEC 16448:2002 for DVD-ROM systems is applied.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

### 3.8

#### **error rate**

rate of errors on the recorded disk measured before error correction is applied

### 3.9

#### **initial performance test**

test of the recording performance of data recorded on a disk before storing

### 3.10

#### **lifetime**

time that information is retrievable in a system

### 3.11

#### **PIE SUM 8 max**

maximum inner parity error at any consecutive 8 ECC blocks on a disk as measured in the first pass of the decoder before correction

Note 1 to entry: PIE SUM 8 max is applied to DVD-R, DVD-RW, +R, and +RW disks.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

### 3.12

#### **periodic performance test**

periodic test of the recording performance of data recorded on a disk during the storage

### 3.13

#### **retrievability**

ability to recover physical information as recorded

### 3.14

#### **substrate**

transparent layer of the disk, provided for mechanical support of the recording or recorded layer, through which the optical beam accesses the recordable/recorded layer

**3.15****system**

combination of hardware, software, storage medium and documentation used to record, retrieve and reproduce information

**3.16****uncorrectable error**

error in the playback data that could not be corrected by the error correcting decoders

**3.17** **$X_{\text{mig}}$  Life**

migration interval (year) determined by user

**3.18****Controlled storage-condition**

well-controlled storage conditions with full-time air conditioning (25 °C and 50 % RH) in which the lifetime of data stored on optical media may be extended

Note 1 to entry: Refer ISO/IEC 16963.

**4 Disk and lifetime for long-term audio data storage****4.1 Disk for long-term audio data storage**

A disk with a specified lifetime should be used for long-term audio data storage. A disk with an unspecified lifetime should not be used.

**4.2 Lifetime estimation**

For the purposes of this standard, the lifetime of a disk shall be derived from the measurements specified in ISO/IEC 16963. The Eyring method is used for lifetime estimation under Controlled storage conditions (25 °C /50 %RH).

In ISO/IEC 16963, the estimated lifetime can be defined variously as  $B_{50}$  Life,  $B_5$  Life and the 95 % lower confidence bound of  $B_5$  Life ( $= (B_5 \text{ Life})_L$ ) and described as follows.

$$\begin{aligned} B_{50} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50}) \\ &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20}), \\ B_5 \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_5) \\ &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20} - 1,64\hat{\sigma}), \end{aligned}$$

where,  $\{x_{10}, x_{20}\}$  denotes the Controlled storage-condition (25 °C and 50 % RH).

Also, the 95 % lower confidence bound of  $B_5$  Life becomes

$$(B_5 \text{ Life})_L \cong \exp(\ln \hat{B}_5 - 1,64\hat{\sigma}).$$

$\hat{\beta}_0$ ,  $\hat{\beta}_1$ ,  $\hat{\beta}_2$  and estimated variance of residual errors  $\hat{\sigma}_2$  are obtained using regression analysis of time-to-failure data.

**4.3  $B_{\text{mig}}$  Life for long-term audio data storage**

The estimated lifetime of  $B_5$  Life means 5 % of the products reach failure. It is widely used in other contexts. However, from the viewpoint of the reliability of long-term audio storage to

retain the integrity of the original data, it is not appropriate to use  $B_5$  Life as the estimated lifetime when determining a test interval and deciding on data migration.

In the case of audio data migration, it is necessary to have a sufficiently low failure probability. The time at which one millionth of the products reach failure shall define the estimated lifetime in this standard to determine test intervals and migration interval.  $B_{0,000\ 1}$  Life is 0,000 001 quantile of the lifetime distribution (i.e. 0,000 1% failure time) and expressed as  $B_{\text{mig}}$  Life in this standard.  $B_{\text{mig}}$  Life can be calculated using  $B_{50}$  Life and  $B_5$  Life as follows (see also Annex E in ISO/IEC 29121:2013)

$$\begin{aligned} B_{0,000\ 1} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50} - 4,75 \hat{\sigma}) = \exp\left(\ln \hat{B}_{50} - 4,75 \frac{\ln \hat{B}_{50} - \ln \hat{B}_5}{1,64}\right) \\ &= \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50}) \end{aligned}$$

Thus

$$B_{\text{mig}} \text{ Life} = B_{0,000\ 1} \text{ Life} = \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50})$$

In actual storage conditions, the temperature and relative humidity may deviate from the Controlled storage-condition of 25 °C/50 % RH, which changes the estimated lifetime. In this case, the estimated lifetime should be adjusted according to the estimated lifetime at the actual storage conditions (see Annex D in ISO/IEC 29121:2013).

#### 4.4 Estimated-lifetime rank and display colour

##### 4.4.1 Estimated-lifetime rank and display colour identification

For audio data migration, rank of  $B_{\text{mig}}$  Life and its identifying display colour are defined as follows.

$B_{\text{mig}}$  Life is over 30 years, the display colour is red.

$B_{\text{mig}}$  Life is over 60 years, the display colour is green.

$B_{\text{mig}}$  Life is over 100 years, the display colour is gold.

Guideline for use of the ranks of  $B_{\text{mig}}$  Life and their display colours are shown in Annex A.

##### 4.4.2 $B_{\text{mig}}$ Life and display colour indication on disks and packages

The rank of  $B_{\text{mig}}$  Life, its display colour and the reference Controlled storage-condition shall be indicated both on disk and package, excluding a two sided disk. Indication examples for ranks and their colours are shown in Annex A.

### 5 Test condition, test methods and disks for audio data migration

#### 5.1 Ambient conditions for testing

When performing recordings or playbacks, the air immediately surrounding the disk should have the following properties:

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Recording condition | 20 °C to 45 °C |
| Playback condition  | 20 °C to 45 °C |

## 5.2 Test methods

### 5.2.1 Playback test drive

The playback speed of the test drive should be:

- |                                                   |                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| for DVD-R, DVD-RW, +R format and +RW format disks | 4 × CLV (constant linear velocity),<br>or 6 × CLV        |
| for DVD-RAM disk                                  | 2 × CAV (constant angular velocity), 3 × CAV, or 5 × CAV |

### 5.2.2 Test area of recorded disk

The whole recorded data area should be tested.

In case of a DVD-RAM disk, the replaced data in the defect management area, instead of the defect data in the user area, should be tested.

### 5.2.3 Recording test drive

The recording speed of the test drive should be:

- |                                                   |                             |
|---------------------------------------------------|-----------------------------|
| For DVD-R, DVD-RW, +R format and +RW format disks | 4 × CLV or 6 × CLV          |
| For a DVD-RAM disk                                | 2 × CAV, 3 × CAV or 5 × CAV |

The test drive should implement the multi-session and multi-border method for recordable disks and the DVD-RW rewritable disk. Archive data shall be recorded in the first session or border. The history information can be recorded on the second or subsequent session or border.

The test drive should implement the incremental write method for the DVD-RAM and +RW format rewritable disks. Data can be written to the formatted disk by simply recording files. The history information can be recorded on the disk as additional file record.

## 5.3 Test drive calibration

The playback and recording test drive(s) shall be calibrated by using a calibration disk prepared by the test drive manufacturer and using the calibration procedure specified by the manufacturer. The calibration shall be done at the intervals recommended by the manufacturer.

## 6 Test result evaluation

### 6.1 Initial performance test result evaluation

When data are recorded on disks, the initial recording performance on the whole recorded area shall be checked. The initial recording performance shall be categorized as Level 1, 2 and 3 using PIE SUM 8 max for DVD-R, DVD-RW, +R, and +RW disks, and BER max for DVD-RAM as shown in Table 1.

At least, the initial recording performance shall be within Level 1. Disks showing the initial recording performance of Level 2 should not be used for long-term audio data storage, and those of Level 3 are out of the specification and shall not be used.

If the initial recording performance is worse than Level 1, the performance of the drive used for recording the data should be verified because PIE SUM 8 max and BER max depend on the performance of both disks and drives. If the drive is not good, the drive should be replaced. If the disk is not good, another batch of disks should be used.

**Table 1 – Category of initial recording performance**

| Level | Status             | DVD-R, DVD-RW,<br>+R, +RW<br>PIE SUM 8 max | DVD-RAM<br>BER max                           |
|-------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1     | Recommended        | <140                                       | $<5,0 \times 10^{-4}$                        |
| 2     | Should not be used | 140 to 280                                 | $5,0 \times 10^{-4}$ to $1,0 \times 10^{-3}$ |
| 3     | Shall not be used  | >280                                       | $>1,0 \times 10^{-3}$                        |

## 6.2 Periodic performance test evaluation

Disks used for storing data should be periodically checked with the test interval described in Clause 6. The recording performance at the periodic performance test is categorized in Levels 4, 5 and 6 using PIE SUM 8 max for DVD-R, DVD-RW, +R, and +RW disks, and BER max for DVD-RAM as shown in Table 2.

If the recording performance is within Level 4, the disk is good enough to continue to be stored.

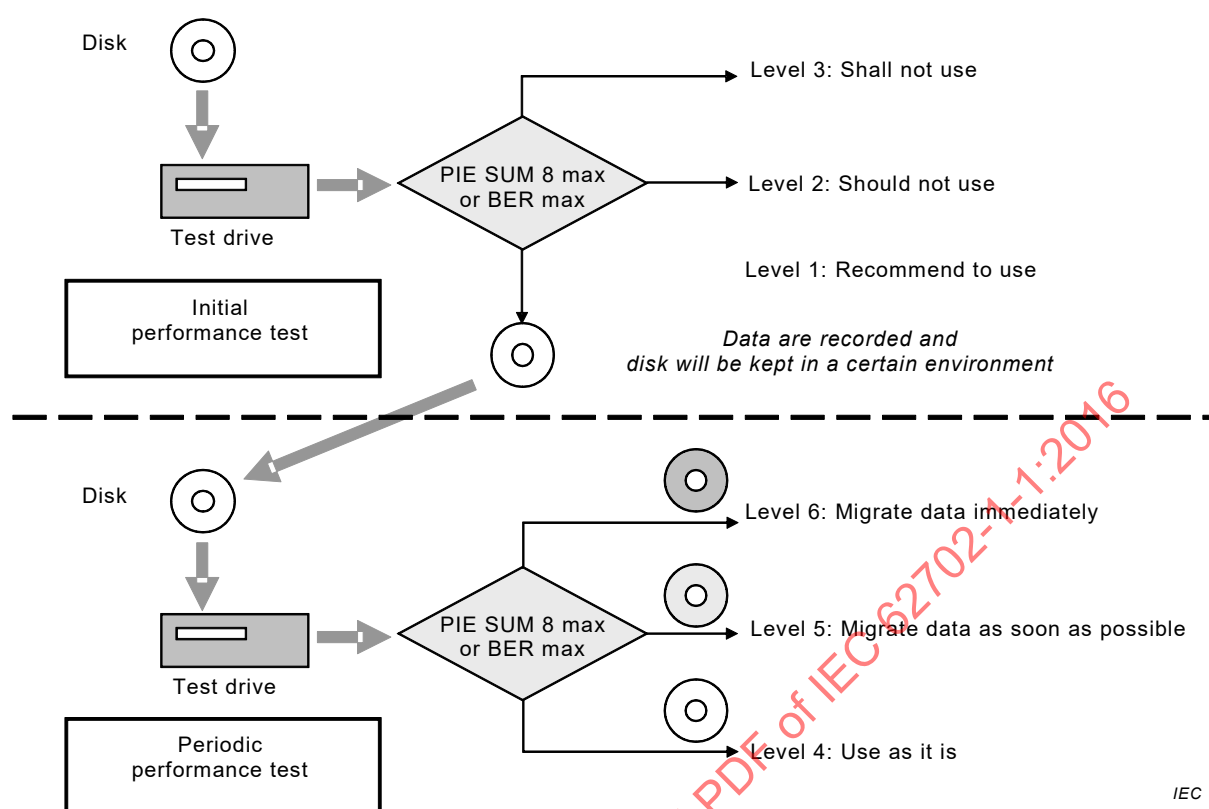
If the recording performance is within Level 5, the data stored on the disk shall be migrated to another disk as soon as possible.

If the recording performance is in Level 6, the data stored on the disk shall be copied to another disk immediately, as far as the data can be retrieved. Please note that in Level 6, PIE SUM 8 max and BER max are high enough that the retrieved data may contain uncorrectable errors.

Data migration flow for the initial performance test and periodic performance test is shown in Figure 1.

**Table 2 – Category of recording performance at periodic performance test**

| Level | Status                              | DVD-R, DVD-RW,<br>+R, +RW<br>PIE SUM 8 max | DVD-RAM<br>BER max                           |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 4     | Use as it is                        | <200                                       | $<7,1 \times 10^{-4}$                        |
| 5     | Migrate data<br>as soon as possible | 200 to 280                                 | $7,1 \times 10^{-4}$ to $1,0 \times 10^{-3}$ |
| 6     | Migrate data immediately            | >280                                       | $>1,0 \times 10^{-3}$                        |



**Figure 1 – Data migration flow for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks**

### 6.3 Reporting items

#### 6.3.1 Initial performance test result

The date and year of the initial test, the measured errors result and the evaluation result shall be reported as part of the history of this disk. The disk type and manufacturer name, the specified rank of disk, and the next testing year and date should be reported. Moreover, the test drive manufacturer, model name and serial number should be reported.

#### 6.3.2 Periodic performance test result

At each periodic test, the date and year of the test, the measured errors result, and history of evaluation results shall be reported. The disk type and manufacturer name, and the specified rank of the disk should be reported. Moreover, the test drive manufacturer, model name and serial number should be reported.

### 6.4 Management of reporting item

Reporting items shall be reported to the host computer.

Reporting items should be recorded on the disk which can then be used (see Annex C).

### 6.5 Test and migration intervals

In this standard, the test interval between periodic performance tests shall be set at half of  $B_{\text{mig}}$  Life. Therefore the test interval for each rank of disk with display colour red, green and gold will be 15 years, 30 years and 50 years respectively.

If a disk with an unspecified lifetime is used, it should be tested every three years or less.

Generational changes of the system, including reading devices, the file structures and applications, that occur during the normal migration interval may affect readability in addition to the quality of the disk itself. For safety, or if the stored data has high value, the user may choose shorter intervals for testing and migration.

In consideration of these factors, the migration interval is defined as  $X_{\text{mig}}$  (years) and this value shall be determined by the user of this standard.

Actual test interval and data migration using  $B_{\text{mig}}$  Life (herein after  $B_{\text{mig}}$ ) and  $X_{\text{mig}}$  are as follows.

- a) If  $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$  is larger than 0, then the test interval of the first periodic performance test is  $B_{\text{mig}}/2$  years, with continued storage. (See Annex F in ISO/IEC 29121:2013.)
- b) If  $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$  is less than or equal to 0, then the test interval of the first periodic performance test is  $X_{\text{mig}}$  (years), the data migration has been carried out regardless of the test result.

If the test interval is very long, a sampling check of the stored disks should be carried out at shorter intervals. The occurrence of retrievability problems or long read times may indicate an immediate need for detailed testing.

When tests indicate deterioration of one disk, additional tests may be performed on other disks of the same type, age, or batch to ascertain their condition. Replacement of all similarly affected disks should be considered if such additional tests indicate significant problems.

## 7 Prevention of deterioration

Necessary precautions shall be taken to reduce the possibility of deterioration, in order to assure the integrity of the disks during their use, storage, handling, or transportation. Causes of deterioration and their effects are indicated in Annex B.

## Annex A (informative)

### Guideline of usage and indication

#### A.1 Usage of lifetime rank

This annex describes how to choose the disk rank which is most desirable as audio information storage.

- a) Display colour: red, (indicated  $B_{\text{mig}}$  Life is over 30 years)  
A disk of this rank may be used for general purpose storage of audio information.
- b) Display colour: Green, (indicated  $B_{\text{mig}}$  Life is over 60 years)  
A disk of this rank may be used for long-term audio information storage or important audio information.
- c) Display colour: Gold, (indicated  $B_{\text{mig}}$  Life is over 100 years)  
A disk of this rank may be used for specially important audio information or historically valuable audio information.

#### A.2 Lifetime rank indication and place

##### A.2.1 Lifetime rank indication

Disk and/or disk packages should display the specified lifetime rank and display colour. Two-sided disks should display the specified lifetime rank and display colour on the packages only.

##### A.2.2 Indication example

Figure A.1 shows typical indication examples together with  $B_{\text{mig}}$  Life, display colour and storage condition for reference.

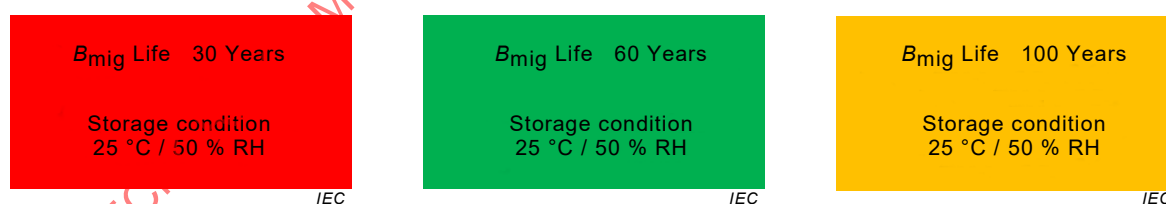


Figure A.1 – Indication example

## Annex B (informative)

### Recommendations on handling, storage and cleaning conditions for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks

#### B.1 Handling

Disks intended for long-term audio storage should not be left in readers, nor remain exposed to light, corrosive atmospheres or solvents, or to extremes of temperature or humidity.

The fragile protective coating on the label surface is vulnerable to damage and should be protected together with the readout surface. Carefully handle the disk, touching only the outer edge and inner hole. Never touch the readout surface.

Disks should not be subjected to mechanical stresses that might tend to distort the disk.

Disks should be protected from dust and debris. This is especially important for recordable and rewritable disks during the recording process. The use of a deionizing environment is recommended to neutralize static charges on the disk that can attract and retain loose contaminants.

#### B.2 Storage

For temporary storage such as in an office environment, the storage environment should be limited to the ranges given in Table B.1.

**Table B.1 – Recommended conditions for general storage**

| Ambient condition          | Recommended range                         |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| Temperature                | 5 °C to 30 °C                             |
| Relative humidity          | 15 % to 80 %                              |
| Absolute humidity          | 1 g/m <sup>3</sup> to 24 g/m <sup>3</sup> |
| Atmospheric pressure       | 75 kPa to 106 kPa                         |
| Temperature gradient       | 10°C per hour maximum                     |
| Relative humidity gradient | 10 % per hour maximum                     |

For long-term storage, conditions should be more tightly controlled and the storage environment should be limited to the ranges given in Table B.2.

**Table B.2 – Recommended conditions for Controlled storage**

| Ambient condition          | Recommended range                         |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| Temperature                | 10 °C to 25 °C                            |
| Relative humidity          | 30 % to 50 %                              |
| Absolute humidity          | 3 g/m <sup>3</sup> to 12 g/m <sup>3</sup> |
| Atmospheric pressure       | 75 kPa to 106 kPa                         |
| Temperature gradient       | 10 °C per hour maximum                    |
| Relative humidity gradient | 10 % per hour maximum                     |

Conditions that could form condensation of moisture on the disk should be avoided. Cool and dry storage conditions are preferred. To maintain the desirable temperature and humidity fluctuation tolerance levels, and to protect against high intensity light and pollutants, DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks should be stored vertically in clean insulated containers. Dust or debris in operational or storage locations should be minimized by appropriate maintenance and monitoring procedures, especially when recording disks.

### **B.3 Cleaning**

Prior to performing cleaning operations of disks containing useful data, tests should be carried out on disks of the same type and from the same supplier that do not contain any useful data, in order to ensure that no adverse reaction will occur.

Loose contaminants may be removed by short, one-second bursts of clean, dry air, avoiding expulsion of cold propellants. If the manufacturer has not supplied any cleaning information, organic polymer substrate disks can be cleaned using a lint-free cloth of a non-woven fabric and either clean or soapy water. Do not use detergents or solvents such as alcohol. All wiping actions should be in a radial direction, taking care not to exert isolated pressure or to scratch the disks. Never use abrasives. Do not use acrylic liquids, waxes, or other coatings on either surface.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1:2016

## Annex C (informative)

### Guideline of disk history record

With writable disks such as DVD-R, DVD+R and DVD+R DL, and the rewritable disk such as DVD-RW, the disk history information should be recorded with the multi-session/multi-border write method.

Archive data should be preserved in the first session or border. The first history information at the preservation of the archive data should be recorded in the second session or border. This information is saved as a file named `$$HIST$.000`. The size of this file should be 128 sectors (256 kB = 8ECC). The detail of this file is described later.

The second and the subsequent history information of the periodic inspection results should be recorded in the third and following session or border as a file named `$$HIST$.n` where  $n$  is greater than or equal to 001 and is a 3-digit decimal number. These disk history files are described in detail later.

The host software is required to appropriately take the archive data out of the first session even when the multi-session/multi-border write has failed. If the host software cannot implement such a process, the history information record is prohibited.

When the disk free space is less than 100 MB, no history information should be saved to the disk.

When no more data can be recorded, the disk should be finalized so that no more additional record can be implemented.

With the rewritable disk such as DVD-RAM and DVD+RW, disk history information should be recorded with an incremental write method. In this case, it is recommended that the archive file and a file named `$$HIST$.000` with the size of 128-sector (256 kB = 8ECC) are sequentially and successively recorded without a separating space. The files recorded to the disk should be write-protected, if possible.

Similar to the case for the multi-session/multi-border write method, the history information should be recorded as the file named `$$HIST$.xxx`, where  $xxx$  is a 3-digit decimal number indicating the number of the inspecting operation.

The history files should not be recorded unless all risk to the archive file can be suppressed when the history information is added to the disk. The history files should also not be recorded if the free space of the disk is less than 2 MB. In this case, the disk should be write-protected to prevent that more files are being added to the disk, if possible.

The history files should be stored in the folder with the name of disk ID, which is explained below:

- 0 diskID\\$\$HIST\$.000 at the archive file preservation
- 1 diskID\\$\$HIST\$.001 for the first inspection right after the archive file preservation
- 2 diskID\\$\$HIST\$.002 for the second inspection
- 3 diskID\\$\$HIST\$.003 for the third inspection:
  - $m$  diskID\\$\$HIST\$. $m$  for the  $m^{\text{th}}$  inspection ( $m$  is a 3-digit decimal number);
  - $n$  diskID\\$\$HIST\$.MIG at the archive file migration.

With the multi-session/multi-border method, the disk should be finalized after this file is recorded to inhibit additional recording.

With the incremental write method, the disk should be write-protected if possible, after recording of this file.

The disk ID should be renamed on the disk to which the archive file is migrated, and the 3-digit decimal of the file extension should be reset to 000, that is, new diskID\\$\$HIST\$\$000 after migration.

\$\$HIST\$\$000 consists of the first 8 sectors of disk history file shown in Table C.1 as sector 0 to 7 and pad data, composing 128 sectors (256 kB = 8ECC). The main data of the 120-sector pad data is all 00h.

\$\$HIST\$\$MIG consists of the first 8 sectors of disk history file shown in Table C.1 as sector 0 to 7 with pad data composing 1ECC. The main data of the pad data is all 00h.

The disk history should be recorded as the file (\$\$HIST\$\$*n*, where *n* is a 3-digit decimal number equal to, or more than 0, or MIG) at the time of the archive file preservation, error rate inspection and the archive file migration. Those files are composed of the following sectors.

In the following tables, PSN<sub>LBA0</sub> is the value of physical sector number (PSN) where the user area starts. At the address of PSN<sub>LBA0</sub>, LBA (Logical Block Address) is equal to 0. PSN<sub>LBA0</sub> is 31 000 h for DVD-RAM, and 30 000 h for DVD-R, DVD-RW, DVD+R and DVD+RW.

**Table C.1 – Sectors of the disk history file**

| Sector               | Byte                           | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 to 7               | 0 to 16 383                    | Information related to disk, drive, and software.<br>These sectors always exist in all \$\$HIST\$\$ <i>n</i> , where <i>n</i> is from 000 to 999 or MIG.<br>Refer to Table C.2 for the byte format of these sectors.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8 to 15              | 16 384 to 32 767               | Error rate inspection results of the disk's inner area with the physical sector number (PSN) less than PSN <sub>LBA0</sub> .<br>The size of this field is fixed to 16 384 B.<br>The unused field should be filled with 00h.<br>These sectors are present in the history files \$\$HIST.001 to 999 which represent the error rate inspection result. However, they are not in files, \$\$HIST\$\$000 and \$\$HIST\$\$MIG.<br>Refer to Table C.3 for the byte format of these sectors. |
| 16 to maximum<br>527 | 32 768 to maximum<br>1 081 343 | Error rate inspection results of disk user area with the PSN more than or equal to PSN <sub>LBA0</sub> .<br>The maximum size of this field is 510 sectors.<br>These sectors are present in the history files \$\$HIST.001 to 999 which represent the error rate inspection result. However, these are not in files, \$\$HIST\$\$000 and \$\$HIST\$\$MIG.<br>Refer to Table C.3 for the byte format of these sectors.                                                                 |
|                      |                                | Pad sectors in the order to form a multiple of ECCs. The pad data should all be 00h.<br>If no pad is necessary, this field is absent.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

The content of these sectors is explained below in Table C.2 and Table C.3. All the parameters are MSB first (little endian). Insufficient data should be padded with 00h.

**Table C.2 – Byte content of sector 0 ~7 of the disk history file**

| Byte  | Parameters                            | Byte size | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0     | Disk ID                               | 32        | <p>Unique ID for a single disk</p> <p>If the volume label, SDCB in the lead-in of DVD+R and DVD+R DL, and disk ID in the RMD field of DVD-R are recorded, all of these disk IDs should be identical.</p> <p>The history files should be stored in the folder named with this disk ID.</p> <p>Even when the size of the folder name is restricted to less than 32 B by the old operating systems, this disk ID should be unique under the usage environment.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 32    | Archive data information              | 992       | <p>This field can be utilized to distinguish the song titles, album titles and so on. The data definition is vendor specific. When this field is unnecessary, all the data should be 00h.</p> <p>When this field is insufficient, the additional archive data information field may also be assigned for the title information.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1 024 | Inspection year                       | 4         | Inspection year with ASCII character format (example 2013 = 32h 30h 31h 33h)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1 028 | Inspection month                      | 2         | Inspection month with ASCII character format (example June = 30h 36h)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1 030 | Inspection day                        | 2         | Inspection day with ASCII character format (example 12 = 31h 32h)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 032 | Next inspection year                  | 4         | The next planned inspection year with ASCII character format (example 2028 = 32h 30h 32h 38h)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1 036 | Next inspection month                 | 2         | The next planned inspection month with ASCII character format (example June = 30h 36h)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 038 | RESERVED                              | 1         | 00h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1 039 | Disk condition                        | 1         | <p>This field implies the inspection result which is determined by the all over error rate measurement.</p> <p>The values less than 40h shown below are the error rate inspection result.</p> <p>00h: good (use as it is)</p> <p>1xh: archive data should be migrated (refer to ISO/IEC 29121)</p> <p>2xh: error rate measurement was failed</p> <p>40h: first archive data preservation</p> <p>41h: archive data has been migrated from a disk X</p> <p>42h: archive data has been migrated to a disk Y</p> <p>80h to FFh: vendor specific</p> <p>When x is 0, the definition is as specified in the above. When x takes another value, the information is supplemental for each result and vendor specific.</p> <p>The value of 40h and 41h are information for \$\$HIST\$\$.\$000.</p> <p>The value of 42h is information for \$\$HIST\$\$.\$MIG.</p> <p>The values between 43h and 4Fh are information about the archive data migration and are vendor specific.</p> |
| 1 040 | Migrated to/from disk ID              | 32        | <p>When the disk condition takes the value of 41h, this field specifies the disk ID from which the archive data are migrated.</p> <p>When the disk condition takes the value of 42h, this field describes the disk ID of the disk to which the archive file is migrated.</p> <p>When the disk condition takes another value, this field is filled with 00h.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1 072 | Error rate measuring device vendor ID | 8         | This field can be obtained by INQUIRY command (MMC6, SFF8090-v8)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Byte  | Parameters                                         | Byte size | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|----------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 080 | Error rate measuring device product ID             | 16        | This field can be obtained by INQUIRY command (MMC6, SFF8090-v8)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1 096 | Error rate measuring device product revision level | 8         | This field can be obtained by<br>INQUIRY command (MMC6, SFF8090-v8)<br>IDENTIFY PACKET command (ATA8-ACS)                                                                                                                                                                                                                        |
| 1 104 | Error rate measuring device serial number          | 20        | This field can be obtained by<br>GET CONFIGURATION command with feature of 0108h (MMC6, SFF8090-v8)<br>IDENTIFY PACKET command (ATA8-ACS)<br>The serial number is mandatory.                                                                                                                                                     |
| 1 124 | Error rate measuring device profile                | 88        | This field can be obtained by GET CONFIGURATION command with feature of 0000h (MMC6, SFF8090-v8).<br>This field describes the error rate measuring device profile such as DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, DVD+R, DVD+RW or DVD-RAM.                                                                                                      |
| 1 212 | RESERVED                                           | 3         | This field is filled with 00h.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1 215 | Error rate measuring software information validity | 1         | Bit 0: validity of error rate measuring software vendor ID field (1 if valid, 0 if invalid).<br>Bit 1: validity of error rate measuring software name field (1 if valid, 0 if invalid).<br>Bit 2: validity of error rate measuring software version field (1 if valid, 0 if invalid).<br>Else: all 0.                            |
| 1 216 | Error rate measuring software vendor ID            | 384       | If bit 0 of error rate measuring software information validity field is 1, then this field is valid when specifying the software vendor ID.<br>ASCII characters comprise this field.<br>This field should be filled with 00h when the error rate measuring software vendor ID is unnecessary or invalid.                         |
| 1 600 | Error rate measuring software name                 | 384       | If bit 1 of error rate measuring software information validity field is 1, then this field is valid when specifying the software name.<br>ASCII characters comprise this field.<br>This field should be filled with 00h when the error rate measuring software name is unnecessary or invalid.                                   |
| 1 984 | Error rate measuring software version              | 64        | If bit 2 of error rate measuring software information validity field is 1, then this field is valid when specifying the software version.<br>ASCII characters comprise this field.<br>This field should be filled with 00h when the error rate measuring software version is unnecessary or invalid.                             |
| 2 048 | Additional archive data information                | 14 336    | Archive data information is complemented with this field.<br>When this field is unnecessary, it should be filled with 00h.<br>This field is also allowed to complement the information about error rate measuring software. When this field is used for additional software information, the data definition is vendor specific. |

Table C.3 shows the common format for the error rate measuring results which are sector 8 to 15 and 16 to the following (maximum 527) of the disk history file.

The first byte offset (start offset in Table C.3) of disk inner error rate inspection is 16 384. The size of disk inner error rate inspection is fixed to 16 384 B (= 32 767 – 16 384 + 1).

The error rate inspection is not performed in the initial zone and OPC (Optimum Power Control) area of the disk inner area.

The first byte offset (start offset in Table C.3) of the disk user area error rate inspection is 32 768. The disk user area size varies, but the maximum size is 1 048 576 B (= 1 081 343 – 32 768 + 1).

**Table C.3 – Byte format of sector 8 to 15 and 9 to the following of the disk history file**

| Byte offset                          | Parameters                         | Byte size | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Start offset +<br>$n \times 32 + 0$  | Error rate measuring start address | 4         | <p>For the disk inner area with PSN less than <math>PSN_{LBA0}</math>, this field specifies the error rate measuring start PSN.</p> <p>For the disk user area with PSN more than or equal to <math>PSN_{LBA0}</math>, this field specifies the error rate measuring start LBA.</p> <p>LBA may not be allocated for some area with PSN more than <math>PSN_{LBA0}</math> such as middle zone. In this case, this field specifies the error rate measuring start PSN. This condition can be distinguished with the user area error rate measuring address mode field.</p> <p>This field and the error rate measuring end address specify per unit of the number of recorded sectors of the error rate measuring operation.</p>                                                                                             |
| Start offset +<br>$n \times 32 + 4$  | Error rate measuring end address   | 4         | <p>For the disk inner area with PSN less than <math>PSN_{LBA0}</math>, this field specifies the error rate measuring end PSN.</p> <p>For the disk user area with PSN more than or equal to <math>PSN_{LBA0}</math>, this field specifies the error rate measuring end LBA.</p> <p>LBA may not be allocated for some areas with PSN more than <math>PSN_{LBA0}</math> such as the middle zone. In this case, this field specifies the error rate measuring end PSN. This condition can be distinguished with the user area error rate measuring address mode field.</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Start offset +<br>$n \times 32 + 8$  | PI error counts                    | 4         | <p>This field specifies the number of PI errors within the area between the error rate measuring start and end addresses.</p> <p>When the error rate measuring is failed, this field takes the value of FFh-XXXXXXh where XXXXXh is the address where the failure is detected.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Start offset +<br>$n \times 32 + 12$ | PO error counts                    | 4         | <p>This field specifies the number of PO errors within the area between the error rate measuring start and end addresses.</p> <p>When the error rate measuring is failed, this field takes the value of FFh-XXXXXXh where XXXXXh is the address where the failure is detected.</p> <p>The failure information can be revealed with this field as well as the error rate measuring result field.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Start offset +<br>$n \times 32 + 16$ | Error rate measuring result        | 4         | <p>After the successful error rate measuring, this field is determined by the PI and PO error counts within the error rate measuring start and end addresses.</p> <p>When MSB takes the value of FFh, the error rate measuring is failed.</p> <p>The following values indicate the failure causes.</p> <p>FFh-03h-02h-00: The seek error causes the error rate measuring failure.</p> <p>FFh-03h-11h-00h: The decode error causes the error rate measuring failure.</p> <p>FFh-xx-xx-xx: vendor specific error causes other than the above causes.</p> <p>When MSB takes the value of 00h, the error rate measuring is successfully completed.</p> <p>00h-00h-00h-00h: The disk is fine.</p> <p>00h-FFh-FFh-FFh: The archive file should be migrated even though the error rate measuring is successfully performed.</p> |

| Byte offset                       | Parameters                                                              | Byte size | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Start offset + $n \times 32 + 20$ | Temperature around the error rate measuring device at the start address | 4         | This field is optional.<br><br>The temperature should be monitored 30 mm away from the centre of the spindle motor, toward the tray open direction, on the top cover of the device.<br><br>The format of this field is $xx.yy$ degrees Celsius, where $xx$ are the upper 2 B and $yy$ are the lower 2 B. The value of $yy$ is the number after the decimal point.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Start offset + $n \times 32 + 24$ | Temperature in the error rate measuring device at the start address     | 4         | This field is optional.<br><br>The position to monitor the temperature in the device is vendor specific.<br><br>The format of this field is $xx.yy$ degrees Celsius, where $xx$ are the upper 2 B and $yy$ are lower 2 B. The value of $yy$ is the number after the decimal point.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Start offset + $n \times 32 + 28$ | User area error rate measuring address mode                             | 1         | When the error rate measuring start and end addresses are specified by LBA for the user area with PSN more than $PSN_{LBA0}$ , this field is 00h.<br><br>When the error rate measuring start and end addresses are specified by PSN for the user area with PSN more than $PS_{LBA0}$ , this field is 01h.<br><br>When the error rate measuring is performed in the disk inner area with PSN less than $PSN_{LBA0}$ , this field is 00h as this field is "don't care".<br><br>LBA may not be allocated to some area with PSN more than $PSN_{LBA0}$ such as the middle zone. So, if the error rate measuring of such an area is necessary, the error rate measuring needs to be carried out with the addresses specified by PSN.<br><br>In the area (such as border in/out or intro/closure) where LBA can be theoretically allocated even though the normal read/write command may not be able to access with addresses specified by LBA, this field should be 00h and the error rate measuring should be performed with LBA. |
| Start offset + $n \times 32 + 29$ | RESERVED                                                                | 3         | all 00h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

$n$  is an integer greater than or equal to 0, depending on the number of error rate measurement records.

All the above 32 B are parameters for per unit of error rate measuring results.

The error rate resulting from measuring the disk inner area and the user area should be recorded. The number of PI or PO errors here will represent errors in the archive data and indicate the necessity for data migration. Nonetheless, any error rate measuring results even without PI and PO error can be recorded, in a vendor-specific manner.

For the inspection history, a file named  $$$HIST$$n$  should be recorded even when there is no implication for data migration. This file should include the error rate measurement result with zero or a sufficiently small number of PI and PO errors, and pad data to satisfy at least 1ECC.

## Bibliography

ISO/IEC 12862:2011, *Information technology – 120 mm (8,54 Gbytes per side) and 80 mm (2,66 Gbytes per side) DVD recordable disk for dual layer (DVD-R for DL)*

ISO/IEC 13170:2009, *Information technology – 120 mm (8,54 Gbytes per side) and 80 mm (2,66 Gbytes per side) DVD re-recordable disk for dual layer (DVD-RW for DL)*

ISO/IEC 16449:2002, *Information technology – 80 mm DVD – Read-only disk*

ISO/IEC 17341:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +RW format – Capacity: 4,7 Gbytes and 1,46 Gbytes per side (recording speed up to 4x)*

ISO/IEC 17342:2004, *Information technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD re-recordable Disk (DVD-RW)*

ISO/IEC 17344:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +R format – Capacity: 4,7 Gbytes and 1,46 Gbytes per side (recording speed up to 16x)*

ISO/IEC 17592:2004, *Information technology – 120 mm (4,7 Gbytes per side) and 80 mm (1,46 Gbytes per side) DVD rewritable disk (DVD-RAM)*

ISO/IEC 23912:2005, *Information technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD Recordable Disk (DVD-R)*

ISO/IEC 25434:2008, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +R DL format – Capacity: 8,55 Gbytes and 2,66 Gbytes per side (recording speed up to 16x)*

ISO/IEC 26925:2009, *Information technology – Data interchange on 120 mm and 80 mm optical disk using +RW HS format – Capacity: 4,7 and 1,46 Gbytes per side (recording speed 8x)*

ANSI INCITS 452 (D1699), *AT Attachment 8 – ATA/ATAPI Command Set (ATA8-ACS)*

ANSI INCITS 468, *Information technology – Multi-media Commands – 6 (MMC-6)*

INF-8090i v9, *Mt.Fuji Commands for Multimedia Devices Version 9*

---

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016

## SOMMAIRE

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS.....                                                                                                                                                | 28 |
| INTRODUCTION.....                                                                                                                                                | 30 |
| 1 Domaine d'application.....                                                                                                                                     | 31 |
| 2 Références normatives .....                                                                                                                                    | 31 |
| 3 Termes et définitions .....                                                                                                                                    | 31 |
| 4 Disque et durée de vie pour le stockage à long terme des données audio .....                                                                                   | 33 |
| 4.1 Disque pour le stockage à long terme des données audio .....                                                                                                 | 33 |
| 4.2 Estimation de la durée de vie .....                                                                                                                          | 33 |
| 4.3 $B_{\text{mig}}\text{Life}$ pour le stockage à long terme des données audio.....                                                                             | 34 |
| 4.4 Rang de durée de vie estimée et couleur d'affichage.....                                                                                                     | 35 |
| 4.4.1 Rang de durée de vie estimée et identification de la couleur d'affichage.....                                                                              | 35 |
| 4.4.2 $B_{\text{mig}}\text{Life}$ et indication de la couleur d'affichage sur les disques et les boîtiers .....                                                  | 35 |
| 5 Condition d'essai, méthodes d'essai et disques pour la migration des données audio .....                                                                       | 35 |
| 5.1 Conditions ambiantes d'essai .....                                                                                                                           | 35 |
| 5.2 Méthodes d'essai .....                                                                                                                                       | 35 |
| 5.2.1 Unité d'essai de lecture .....                                                                                                                             | 35 |
| 5.2.2 Zone d'essai du disque enregistré .....                                                                                                                    | 35 |
| 5.2.3 Unité d'essai d'enregistrement.....                                                                                                                        | 35 |
| 5.3 Etalonnage de l'unité d'essai .....                                                                                                                          | 36 |
| 6 Evaluation du résultat de l'essai.....                                                                                                                         | 36 |
| 6.1 Evaluation du résultat de l'essai initial de performances.....                                                                                               | 36 |
| 6.2 Evaluation de l'essai périodique de performances .....                                                                                                       | 36 |
| 6.3 Eléments du rapport .....                                                                                                                                    | 38 |
| 6.3.1 Résultat de l'essai initial de performances .....                                                                                                          | 38 |
| 6.3.2 Résultat de l'essai périodique de performances .....                                                                                                       | 38 |
| 6.4 Gestion des éléments du rapport .....                                                                                                                        | 38 |
| 6.5 Intervalles d'essai et de migration.....                                                                                                                     | 38 |
| 7 Prévention des détériorations.....                                                                                                                             | 39 |
| Annexe A (informative) Lignes directrices relatives à l'utilisation et l'indication .....                                                                        | 40 |
| A.1 Utilisation du rang de durée de vie .....                                                                                                                    | 40 |
| A.2 Indication et place du rang de durée de vie.....                                                                                                             | 40 |
| A.2.1 Indication du rang de durée de vie.....                                                                                                                    | 40 |
| A.2.2 Exemple d'indication .....                                                                                                                                 | 40 |
| Annexe B (informative) Recommandations relatives aux conditions de manipulation, de stockage et de nettoyage des disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW ..... | 41 |
| B.1 Manipulation .....                                                                                                                                           | 41 |
| B.2 Stockage.....                                                                                                                                                | 41 |
| B.3 Nettoyage .....                                                                                                                                              | 42 |
| Annexe C (informative) Lignes directrices relatives à l'enregistrement de l'historique du disque .....                                                           | 43 |
| Bibliographie .....                                                                                                                                              | 50 |
| Figure 1 – Flux de migration de données pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW .....                                                                 | 38 |

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure A.1 – Exemple d'indication .....                                                                                        | 40 |
| Tableau 1 – Catégorie de performances de l'enregistrement initial .....                                                        | 36 |
| Tableau 2 – Catégorie de performances d'enregistrement lors de l'essai périodique de performances .....                        | 37 |
| Tableau B.1 – Conditions recommandées pour le stockage général .....                                                           | 41 |
| Tableau B.2 – Conditions recommandées pour le stockage contrôlé .....                                                          | 42 |
| Tableau C.1 – Secteurs du fichier d'historique du disque .....                                                                 | 44 |
| Tableau C.2 – Contenu en octets des secteurs 0 à 7 du fichier d'historique du disque .....                                     | 45 |
| Tableau C.3 – Format d'octet des secteurs 8 à 15 et du secteur 9 aux secteurs suivants du fichier d'historique du disque ..... | 48 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## SYSTÈME D'ARCHIVAGE AUDIO –

Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour  
le stockage à long terme des données audio

## AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62702-1-1 a été établie par le domaine technique 6: Média de stockage, structures des données, équipements et systèmes, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| CDV          | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 100/2449/CDV | 100/2518/RVC    |

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Le contenu du corrigendum de février 2018 a été pris en considération dans cet exemplaire.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62702-1-1:2016

## INTRODUCTION

Les enregistrements sonores tels que la musique, la parole et les récits constituent un héritage humain important qu'il convient de préserver le plus longtemps possible. Toutefois, par le passé, les sons ne pouvaient pas être enregistrés à des fins de préservation. Le premier enregistrement a été réalisé par Edison en 1877.

Même si différentes technologies ont été inventées par la suite, la plupart d'entre elles ont leurs limites en ce qui concerne l'archivage audio; la durée de vie du stockage est limitée et la qualité du son se détériore lors de son transfert sur les dispositifs de stockage nouvelle génération.

Les progrès de la technologie d'intégration à grande échelle ont rendu possible l'enregistrement numérique du son. L'enregistrement numérique est parfaitement adapté à l'archivage audio, car la migration est réalisée en copiant les données numériques.

Différents supports d'enregistrement peuvent exister tels que les disques optiques, les disques magnétiques, les bandes magnétiques, les mémoires rémanentes (par exemple: mémoires de changement de phase).

La présente Norme internationale spécifie les aspects physique et logique des normes relatives aux archivages audio de différents types de stockages, habituellement utilisés pour les archivages audio sur le marché.

La série IEC 62702 se compose actuellement des parties suivantes:

La Partie 1 spécifie les exigences minimales relatives aux aspects physiques des disques optiques pour les enregistrements sonores numériques. La Partie 1-1 spécifie les disques optiques DVD, tandis que la Partie 1-2 spécifie les disques optiques BD.

La Partie 2 spécifie les exigences minimales relatives à la numérisation du contenu, au format du contenu numérisé, aux informations du contenu et à l'inspection du support.

## SYSTÈME D'ARCHIVAGE AUDIO –

### Partie 1-1: Disque DVD et migration de données pour le stockage à long terme des données audio

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62702 spécifie une méthode d'assurance de la qualité des données pour les disques DVD inscriptibles (ci-après appelés "disques") qui sont prévus pour le stockage à long terme des données, ainsi qu'une méthode de migration des données capable de conserver les données enregistrées sur les disques de manière à assurer la préservation à long terme des données audio. Les disques inscriptibles incluent les disques enregistrables DVD-R, le format +R, ainsi que les disques réenregistrables DVD-RW, +RW et DVD-RAM.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO/IEC 16448:2002, *Information technology – 120 mm DVD – Read-only disk* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 16963, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Test method for the estimation of lifetime of optical disks for long-term data storage* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 29121:2013, *Information technology – Digitally recorded media for information interchange and storage – Data migration method for DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R, and +RW disks* (disponible en anglais seulement)

#### 3 Termes et définitions

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

##### 3.1

##### **BER max**

taux maximal d'erreurs sur les octets tous les 32 blocs ECC consécutifs d'un disque, mesuré au premier passage du décodeur avant la correction

Note 1 à l'article: Le BER max est appliqué aux disques DVD-RAM.

Note 2 à l'article: L'abréviation "BER" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Byte Error Rate".

##### 3.2

##### **$B_{mig}$ Life**

durée de vie d'utilisation de la migration de données et identique à  $B_{0,0001}$  Life, qui correspond à 0,000 001 quantile de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 0,000 1 % de temps de défaillance) ou 99,999 9 % de durée de vie de survie

### 3.3

#### **$B_5$ Life**

5 centiles de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 5 % de temps de défaillance) ou 95 % de durée de vie de survie

### 3.4

#### **$(B_5 \text{ Life})_L$**

limite de confiance inférieure de 95 % de  $B_5$  Life

### 3.5

#### **$B_{50}$ Life**

50 centiles de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 50 % de temps de défaillance) ou 50 % de durée de vie de survie

### 3.6

#### **migration de données**

processus de copie des données à partir d'un dispositif ou d'un support de stockage sur un autre

### 3.7

#### **code de correction d'erreurs**

##### **ECC**

calcul mathématique donnant les octets de contrôle utilisés pour la détection et la correction d'erreurs dans les données

Note 1 à l'article: Pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW, le code de produit de Reed-Solomon défini dans l'ISO/IEC 16448:2002 pour les systèmes DVD-ROM est appliqué.

Note 2 à l'article: L'abréviation "ECC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Error Correction Code".

### 3.8

#### **taux d'erreurs**

taux d'erreurs mesuré sur le disque enregistré avant d'appliquer la correction d'erreurs

### 3.9

#### **essai initial de performances**

essai des performances d'enregistrement des données enregistrées sur un disque avant le stockage

### 3.10

#### **durée de vie**

durée pendant laquelle les informations peuvent être récupérées d'un système

### 3.11

#### **PIE SUM 8 max**

nombre maximal d'erreurs de parité interne sur 8 blocs ECC consécutifs d'un disque, mesuré au premier passage du décodeur avant la correction

Note 1 à l'article: PIE SUM 8 max s'applique aux disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW.

Note 2 à l'article: L'abréviation "PIE" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Parity Inner Error".

### 3.12

#### **essai périodique de performances**

essai périodique des performances d'enregistrement des données enregistrées sur un disque pendant le stockage

**3.13****récupérabilité**

aptitude à récupérer des informations physiques enregistrées

**3.14****substrat**

couche transparente du disque, fournie pour le support mécanique de l'enregistrement ou de la couche enregistrée, à travers laquelle le faisceau optique accède à la couche enregistrable/enregistrée

**3.15****système**

combinaison de matériel, de logiciel, de support de stockage et de documentation, utilisée pour l'enregistrement, la récupération et la reproduction d'informations

**3.16****erreur incorrigible**

erreur dans les données de lecture qui ne pourrait pas être corrigée par les décodeurs de correction des erreurs

**3.17** **$X_{\text{mig}}$  Life**

intervalle de migration (année) déterminé par l'utilisateur

**3.18****condition de stockage contrôlée**

conditions de stockage bien contrôlées avec une climatisation permanente (25 °C et 50 % d'humidité relative) et dans lesquelles la durée de vie des données stockées sur le support optique peut être prolongée

Note 1 à l'article: Se reporter à l'ISO/IEC 16963

**4 Disque et durée de vie pour le stockage à long terme des données audio****4.1 Disque pour le stockage à long terme des données audio**

Il convient d'utiliser un disque d'une durée de vie spécifiée pour le stockage à long terme des données audio. Il convient de ne pas utiliser un disque dont la durée de vie n'est pas spécifiée.

**4.2 Estimation de la durée de vie**

Pour les besoins de la présente norme, la durée de vie d'un disque doit être déduite des mesurages spécifiés dans l'ISO/IEC 16963. La méthode d'Eyring est utilisée pour estimer la durée de vie dans les conditions de stockage contrôlées (25 °C/50 % HR).

Dans l'ISO/IEC 16963, la durée de vie estimée peut être définie de différentes manières comme  $B_{50}$  Life,  $B_5$  Life et la limite inférieure de confiance à 95 % de  $B_5$  Life ( $= (B_5 \text{ Life})_L$ ) et est décrite ci-dessous.

$$\begin{aligned}
 B_{50} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50}) \\
 &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20}), \\
 B_5 \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_5) \\
 &= \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{10} + \hat{\beta}_2 x_{20} - 1,64\hat{\sigma}),
 \end{aligned}$$

où  $\{x_{10}, x_{20}\}$  désigne la condition de stockage contrôlée (25 °C et 50 % HR).

De même, la limite inférieure de confiance à 95 % de  $B_5$  Life devient

$$(B_5 \text{ Life})_L \cong \exp(\ln \hat{B}_5 - 1,64\hat{\sigma}).$$

$\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$  et la variance estimée des erreurs résiduelles  $\hat{\sigma}_2$  sont obtenus par l'analyse de régression des données de durée de fonctionnement avant défaillance.

#### 4.3 $B_{\text{mig}}$ Life pour le stockage à long terme des données audio

La durée de vie estimée de  $B_5$  Life signifie que 5 % des produits sont défaillants. Elle est largement utilisée dans d'autres contextes. Toutefois, du point de vue de la fiabilité du stockage audio à long terme pour le maintien de l'intégrité des données d'origine, il n'est pas judicieux d'utiliser  $B_5$  Life en tant que durée de vie estimée lors de la détermination d'un intervalle d'essai et de la décision de migration des données.

En cas de migration des données, une probabilité de défaillance suffisamment faible doit être assurée. Le moment où un millionième des produits est défaillant doit définir la durée de vie estimée dans la présente norme pour déterminer les intervalles d'essai et l'intervalle de migration.  $B_{0,0001}$  Life correspond à 0,000 001 quantile de la répartition des durées de vie (c'est-à-dire 0,000 1 % de temps de défaillance) et est exprimé par  $B_{\text{mig}}$  Life dans la présente norme.  $B_{\text{mig}}$  Life peut être calculé à l'aide de  $B_{50}$  Life et de  $B_5$  Life comme suit (voir également Annexe E de l'ISO/IEC 29121:2013):

$$\begin{aligned}
 B_{0,0001} \text{ Life} &= \exp(\ln \hat{B}_{50} - 4,75\hat{\sigma}) = \exp\left(\ln \hat{B}_{50} - 4,75 \frac{\ln \hat{B}_{50} - \ln \hat{B}_5}{1,64}\right) \\
 &= \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50})
 \end{aligned}$$

Ainsi

$$B_{\text{mig}} \text{ Life} = B_{0,0001} \text{ Life} = \exp(2,9 \ln \hat{B}_5 - 1,9 \ln \hat{B}_{50})$$

Dans les conditions réelles de stockage, la température et l'humidité relative peuvent s'écarter de la condition de stockage contrôlée de 25 °C/50 % HR, ce qui modifie la durée de vie estimée. Dans ce cas, il convient d'ajuster la durée de vie estimée en fonction de la durée de vie estimée aux conditions réelles de stockage (voir Annexe D de l'ISO/IEC 29121:2013).

#### 4.4 Rang de durée de vie estimée et couleur d'affichage

##### 4.4.1 Rang de durée de vie estimée et identification de la couleur d'affichage

Pour la migration de données audio, le rang de  $B_{\text{mig}}$  Life et sa couleur d'affichage d'identification sont définis comme suit.

$B_{\text{mig}}$  Life est supérieur à 30 ans, la couleur d'affichage est le rouge.

$B_{\text{mig}}$  Life est supérieur à 60 ans, la couleur d'affichage est le vert.

$B_{\text{mig}}$  Life est supérieur à 100 ans, la couleur d'affichage est le doré.

Les lignes directrices relatives à l'utilisation des rangs de  $B_{\text{mig}}$  Life et leurs couleurs d'affichage sont décrites à l'Annexe A.

##### 4.4.2 $B_{\text{mig}}$ Life et indication de la couleur d'affichage sur les disques et les boîtiers

Le rang de  $B_{\text{mig}}$  Life, sa couleur d'affichage et la condition de stockage contrôlée de référence doivent être indiqués sur le disque et le boîtier, à l'exclusion du disque double face. Des exemples d'indication des rangs et de leurs couleurs sont donnés à l'Annexe A.

### 5 Condition d'essai, méthodes d'essai et disques pour la migration des données audio

#### 5.1 Conditions ambiantes d'essai

Lors des enregistrements ou lectures, il convient que l'air au voisinage immédiat du disque présente les propriétés suivantes:

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| Condition d'enregistrement | 20 °C à 45 °C |
| Condition de lecture       | 20 °C à 45 °C |

#### 5.2 Méthodes d'essai

##### 5.2.1 Unité d'essai de lecture

Il convient que la vitesse de lecture de l'unité d'essai soit:

|                                            |                                                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW: | 4 × VLC (vitesse linéaire constante) ou 6 × VLC           |
| pour le disque DVD-RAM:                    | 2 × VAC (vitesse angulaire constante), 3 × VAC ou 5 × VAC |

##### 5.2.2 Zone d'essai du disque enregistré

Il convient de soumettre à l'essai l'ensemble de la zone de données enregistrée.

Dans le cas d'un disque DVD-RAM, il convient de soumettre à l'essai les données remplacées dans la zone de gestion des défauts au lieu des données de défauts de la zone utilisateur.

##### 5.2.3 Unité d'essai d'enregistrement

Il convient que la vitesse d'enregistrement de l'unité d'essai soit:

|                                            |                                                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW: | 4 × VLC (vitesse linéaire constante) ou 6 × VLC           |
| pour le disque DVD-RAM:                    | 2 × VAC (vitesse angulaire constante), 3 × VAC ou 5 × VAC |

Il convient que l'unité d'essai mette en œuvre la méthode multisession et multibordure pour les disques enregistrables et le disque réenregistrable DVD-RW. Les données d'archive doivent être enregistrées dans la première session ou bordure. Les informations d'historique peuvent être enregistrées sur la deuxième session ou bordure, ou les suivantes.

Il convient que l'unité d'essai mette en œuvre la méthode d'écriture incrémentale pour les disques réenregistrables DVD-RAM et le format +RW. Les données peuvent être écrites sur le disque formaté par simple enregistrement de fichiers. Les informations d'historique peuvent être enregistrées sur le disque en tant qu'enregistrement de fichier supplémentaire.

### 5.3 Etalonnage de l'unité d'essai

La ou les unités d'essai de lecture et d'enregistrement doivent être étalonnées en utilisant un disque d'étalonnage préparé par le fabricant de l'unité d'essai selon la procédure d'étalonnage spécifiée par le fabricant. L'étalonnage doit être réalisé aux intervalles recommandés par le fabricant.

## 6 Evaluation du résultat de l'essai

### 6.1 Evaluation du résultat de l'essai initial de performances

Lors de l'enregistrement des données sur des disques, les performances de l'enregistrement initial sur l'ensemble de la zone enregistrée doivent être vérifiées. Les performances de l'enregistrement initial doivent être classées par Niveau 1, Niveau 2 et Niveau 3 à l'aide de PIE SUM 8 max pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW, et de BER max pour les disques DVD-RAM (voir Tableau 1).

Les performances de l'enregistrement initial doivent être au moins dans les limites du Niveau 1. Il convient de ne pas utiliser les disques dont les performances de l'enregistrement initial sont de Niveau 2 pour le stockage à long terme des données audio; les disques dont les performances de l'enregistrement initial sont de Niveau 3 ne relèvent pas de la spécification et ne doivent pas être utilisés.

Si les performances de l'enregistrement initial sont moins bonnes que le Niveau 1, il convient de vérifier les performances de l'unité utilisée pour l'enregistrement des données, car les paramètres PIE SUM 8 max et BER max dépendent des performances à la fois des disques et des unités. Si l'unité n'est pas bonne, il convient de la remplacer. Si le disque n'est pas bon, il convient d'utiliser un autre lot de disques.

**Tableau 1 – Catégorie de performances de l'enregistrement initial**

| Niveau | Statut                      | DVD-R, DVD-RW,<br>+R, +RW<br>PIE SUM 8 max | DVD-RAM<br>BER max                          |
|--------|-----------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1      | Utilisation recommandée     | <                                          | $<5,0 \times 10^{-4}$                       |
| 2      | Utilisation non recommandée | 140 à 280                                  | $5,0 \times 10^{-4}$ à $1,0 \times 10^{-3}$ |
| 3      | Ne doit pas être utilisé    | >280                                       | $>1,0 \times 10^{-3}$                       |

### 6.2 Evaluation de l'essai périodique de performances

Il convient de vérifier régulièrement les disques utilisés pour le stockage des données selon l'intervalle d'essai donné à l'Article 6. Les performances d'enregistrement lors de l'essai périodique de performances sont classées par Niveau 4, Niveau 5 et Niveau 6 à l'aide de PIE SUM 8 max pour les disques DVD-R, DVD-RW, +R et +RW, et de BER max pour les disques DVD-RAM (voir Tableau 2).

Si les performances d'enregistrement sont au Niveau 4, le disque est suffisamment performant pour poursuivre le stockage.

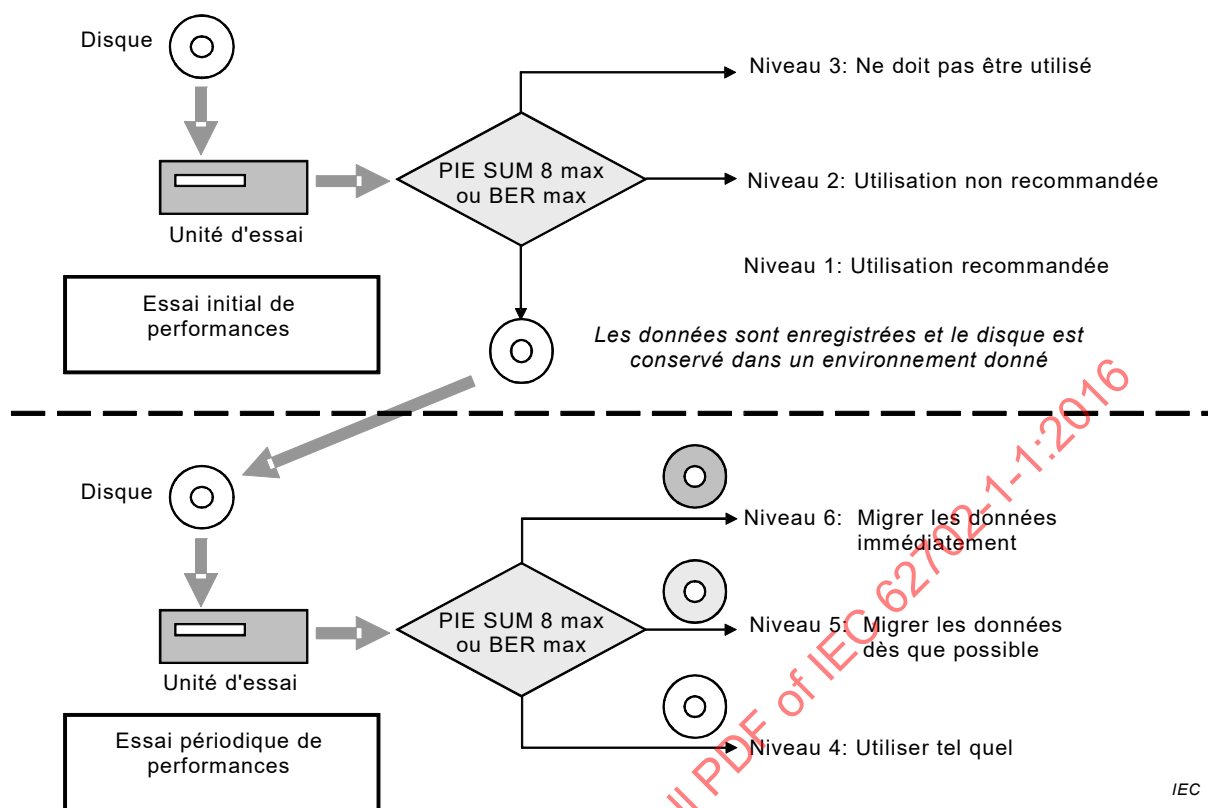
Si les performances d'enregistrement sont au Niveau 5, les données stockées sur le disque doivent être migrées vers un autre disque dès que possible.

Si les performances d'enregistrement sont au Niveau 6, les données stockées sur le disque doivent être copiées sur un autre disque immédiatement, dans la mesure où les données peuvent être récupérées. Il est à noter qu'au Niveau 6, PIE SUM 8 max et BER max sont suffisamment élevés pour que les données récupérées puissent contenir des erreurs incorrigibles.

Le flux de migration de données pour l'essai initial de performances et l'essai périodique de performances est représenté à la Figure 1.

**Tableau 2 – Catégorie de performances d'enregistrement lors de l'essai périodique de performances**

| Niveau | Statut                              | DVD-R, DVD-RW, +R, +RW<br>PIE SUM 8 max | DVD-RAM<br>BER max                          |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4      | Utiliser tel quel                   | <200                                    | $<7,1 \times 10^{-4}$                       |
| 5      | Migrer les données dès que possible | 200 à 280                               | $7,1 \times 10^{-4}$ à $1,0 \times 10^{-3}$ |
| 6      | Migrer les données immédiatement    | $\geq 280$                              | $>1,0 \times 10^{-3}$                       |



**Figure 1 – Flux de migration de données pour les disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW**

### 6.3 Éléments du rapport

#### 6.3.1 Résultat de l'essai initial de performances

La date et l'année de l'essai initial, le résultat mesuré d'erreurs et le résultat de l'évaluation doivent être consignés dans l'historique de ce disque. Il convient de consigner le type de disque et le nom du fabricant, le rang spécifié du disque, ainsi que la prochaine année d'essai. En outre, il convient de consigner le nom du fabricant, le nom du modèle ainsi que le numéro de série de l'unité d'essai.

#### 6.3.2 Résultat de l'essai périodique de performances

Lors de chaque essai périodique, la date et l'année de l'essai, le résultat mesuré d'erreurs et l'historique des résultats d'évaluation doivent être consignés. Il convient de consigner le type de disque, le nom du fabricant ainsi que le rang spécifié du disque. En outre, il convient de consigner le nom du fabricant, le nom du modèle ainsi que le numéro de série de l'unité d'essai.

### 6.4 Gestion des éléments du rapport

Les éléments du rapport doivent être consignés sur l'ordinateur hôte.

Il convient d'enregistrer les éléments du rapport sur le disque, lequel peut être par la suite utilisé (voir Annexe C).

### 6.5 Intervalles d'essai et de migration

Dans la présente norme, l'intervalle d'essai entre les essais périodiques de performances doit être égal à la moitié de  $B_{\text{mig}}$  Life. Par conséquent, l'intervalle d'essai pour chaque rang de

disque ayant les couleurs d'affichage rouge, vert et doré est respectivement de 15 ans, 30 ans et 50 ans.

Si un disque dont la durée de vie n'est pas spécifiée est utilisé, il convient de le soumettre à l'essai tous les trois ans, voire moins.

Les modifications générationnelles (incluant les dispositifs de lecture, les structures de fichiers et les applications) qui se produisent au cours de l'intervalle normal de migration peuvent affecter la lisibilité, en plus de la qualité du disque lui-même. Pour des raisons de sécurité ou si les données stockées sont de première importance, l'utilisateur peut choisir des intervalles d'essai et de migration plus rapprochés.

Compte tenu de ces facteurs, l'intervalle de migration est défini comme  $X_{\text{mig}}$  (années), cette valeur devant être déterminée par l'utilisateur de la présente norme.

L'intervalle réel d'essai et la migration de données à l'aide de  $B_{\text{mig}}$  Life (ci-après appelé  $B_{\text{mig}}$ ) et de  $X_{\text{mig}}$  sont définis comme suit.

- a) Si  $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$  est supérieur à 0, l'intervalle d'essai du premier essai périodique de performances est de  $B_{\text{mig}}/2$  ans, avec stockage continu (voir Annexe F de l'ISO/IEC 29121:2013).
- b) Si  $X_{\text{mig}} - B_{\text{mig}}/2$  est inférieur ou égal à 0, l'intervalle d'essai du premier essai périodique de performances est de  $X_{\text{mig}}$  (ans), les données étant migrées quel que soit le résultat d'essai.

Si l'intervalle d'essai est très long, il convient de procéder à un contrôle d'échantillonnage des disques stockés selon des intervalles plus rapprochés. L'occurrence de problèmes de récupérabilité ou de longs temps de lecture peut révéler la nécessité immédiate de procéder à des essais approfondis.

Lorsque les essais révèlent la détérioration d'un disque, des essais supplémentaires peuvent être réalisés sur d'autres disques du même type, du même âge ou du même lot pour s'assurer de leur état. Il convient de prévoir le remplacement de tous les disques affectés de la manière similaire si ces essais supplémentaires révèlent la présence de problèmes majeurs.

## 7 Prévention des détériorations

Les précautions nécessaires doivent être prises pour réduire la possibilité de détérioration afin d'assurer l'intégrité des disques pendant leur utilisation, leur stockage, leur manipulation ou leur transport. Les causes de détérioration et leurs effets sont donnés à l'Annexe B.

## Annexe A (informative)

### Lignes directrices relatives à l'utilisation et l'indication

#### A.1 Utilisation du rang de durée de vie

La présente annexe explique comment choisir le rang du disque le plus souhaitable pour stocker des informations audio.

- a) Couleur d'affichage: rouge (le  $B_{\text{mig}}$  Life indiqué est supérieur à 30 ans)  
Un disque de ce rang peut être utilisé pour le stockage général des informations audio.
- b) Couleur d'affichage: vert (le  $B_{\text{mig}}$  Life indiqué est supérieur à 60 ans)  
Un disque de ce rang peut être utilisé pour le stockage à long terme des informations audio ou les informations audio importantes.
- c) Couleur d'affichage: doré (le  $B_{\text{mig}}$  Life indiqué est supérieur à 100 ans)  
Un disque de ce rang peut être utilisé pour des informations audio particulièrement importantes ou des informations audio de grande valeur historique.

#### A.2 Indication et place du rang de durée de vie

##### A.2.1 Indication du rang de durée de vie

Il convient que le disque et/ou les boîtiers de disques indiquent le rang de durée de vie et la couleur d'affichage spécifiés. Il convient que le rang de durée de vie et la couleur d'affichage spécifiés des disques double face soient indiqués sur les boîtiers uniquement.

##### A.2.2 Exemple d'indication

La Figure A.1 donne des exemples types d'indication selon  $B_{\text{mig}}$  Life, la couleur d'affichage et la condition de stockage pour référence.

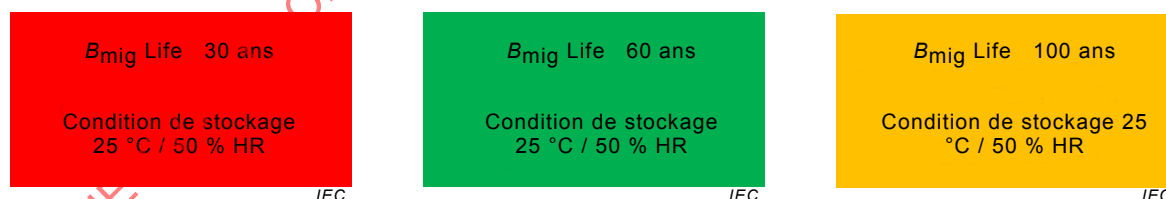


Figure A.1 – Exemple d'indication

## **Annexe B**

### **(informative)**

### **Recommandations relatives aux conditions de manipulation, de stockage et de nettoyage des disques DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM, +R et +RW**

#### **B.1 Manipulation**

Il convient de ne pas laisser les disques destinés au stockage audio à long terme dans les lecteurs, ni de les exposer à la lumière, à des atmosphères ou des solvants corrosifs, ou à une température ou humidité extrême.

Le fragile revêtement de protection sur la surface de l'étiquette étant sensible, il convient de le protéger conjointement avec la surface de lecture. Manipuler le disque avec précaution en le prenant uniquement par le bord extérieur et le trou intérieur. Ne jamais toucher la surface de lecture.

Il convient de ne pas soumettre le disque à des contraintes mécaniques qui pourraient le déformer.

Il convient de protéger le disque de la poussière et des impuretés. Cela est particulièrement important pour les disques enregistrables et réenregistrables lors du processus d'enregistrement. Il est recommandé d'utiliser un environnement de déionisation de manière à neutraliser les charges statiques accumulées sur le disque, qui peuvent attirer et fixer les contaminants.

#### **B.2 Stockage**

Pour le stockage temporaire tel que dans un bureau, il convient de limiter l'environnement de stockage aux plages données dans le Tableau B.1.

**Tableau B.1 – Conditions recommandées pour le stockage général**

| <b>Condition ambiante</b>    | <b>Plage recommandée</b>                 |
|------------------------------|------------------------------------------|
| Température                  | 5 °C à 30 °C                             |
| Humidité relative            | 15 % à 80 %                              |
| Humidité absolue             | 1 g/m <sup>3</sup> à 24 g/m <sup>3</sup> |
| Pression atmosphérique       | 75 kPa à 106 kPa                         |
| Gradient de température      | 10 °C par heure maximum                  |
| Gradient d'humidité relative | 10 % par heure maximum                   |