

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
908**

Première édition
First edition
1987

Système audionumérique à disque compact

Compact disc digital audio system



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 908: 1987

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
908**

Première édition
First edition
1987

Système audionumérique à disque compact

Compact disc digital audio system

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
3. Description du système	8
4. Exigences de mesure	8
4.1 Conditions de mesure	8
4.2 Exigences relatives au lecteur de mesure	8
4.3 Exigences pour la fixation du disque	10
SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES DU DISQUE	
5. Caractéristiques mécaniques	10
6. Caractéristiques optiques	12
7. Caractéristiques d'enregistrement	12
8. Conditions ambiantes pour la lecture du disque compact	14
SECTION TROIS — SIGNAUX DE FONCTIONNEMENT	
9. Signal haute fréquence	14
9.1 Conditions de mesure	14
9.2 Amplitude de modulation	14
9.3 Dissymétrie du signal	16
9.4 Diaphonie (résolution du spot)	16
10. Signal d'erreur de positionnement radial (RD)	16
10.1 Conditions de mesure	16
10.2 Forme du signal d'erreur de positionnement radial	16
10.3 Sensibilité à l'erreur radiale	16
10.4 Bruit	16
11. Défauts	18
11.1 Taux d'erreur sur les blocs (BLER)	18
11.2 Défauts locaux	18
SECTION QUATRE — INFORMATIONS ENREGISTRÉES	
12. Généralités	18
13. Code de modulation de 8 à 14 (EFM)	20
14. Format de la trame	20
15. Modulateur EFM	22
16. Correction des erreurs	22
16.1 Généralités	22
16.2 Structure	22
16.3 Codeur et décodeur CIRC	24
17. Système de signalisation (commande et affichage)	24
17.1 Généralités	24
17.2 Format des données	24
17.3 Structure de la trame de signalisation	26
17.4 Voie P	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
SECTION ONE — GENERAL	
3. Description of system	9
4. Requirements for measurements	9
4.1 Conditions of measurement	9
4.2 Requirements for the measuring pick-up	9
4.3 Requirements for the clamping of the disc	11
SECTION TWO — DISC PARAMETERS	
5. Mechanical parameters	11
6. Optical parameters	13
7. Recording parameters	13
8. Environmental conditions for playing the compact disc	15
SECTION THREE — OPERATIONAL SIGNALS	
9. High-frequency signal	15
9.1 Measurement conditions	15
9.2 Modulation amplitude	15
9.3 Signal asymmetry	17
9.4 Cross-talk	17
10. Radial differential (RD) signal	17
10.1 Measurement conditions	17
10.2 Shape of the radial differential signal	17
10.3 Sensitivity to radial offset	17
10.4 Noise	17
11. Defects	19
11.1 Block error rate (BLER)	19
11.2 Local defects	19
SECTION FOUR — RECORDED PARAMETERS	
12. General	19
13. Eight to 14 modulation code (EFM-code)	21
14. Frame format	21
15. EFM-modulator	23
16. Error correction	23
16.1 General	23
16.2 Structure	23
16.3 CIRC encoder and decoder	25
17. Subcode/control and display system	25
17.1 General	25
17.2 Data format	25
17.3 Subcode structure	27
17.4 Channel P	27

17.5 Voie Q	26
17.6 Voies R à W incluse	36
FIGURES 2 à 16	38
ANNEXE A — Exemples de combinaison du code EFM avec les 3 cellules supplémentaires .	56
ANNEXE B — Abréviations	60
ANNEXE C — Bibliographie	61

Withdrawn

17.5 Channel Q	27
17.6 Channels R to W inclusive	37
FIGURES 2 to 16	38
APPENDIX A — Examples of the combination of the EFM-code with 3 extra channel bits . .	57
APPENDIX B — Abbreviations	60
APPENDIX C — Bibliography	61

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME AUDIONUMÉRIQUE À DISQUE COMPACT

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 60A: Enregistrement sonore, du Comité d'Etudes n° 60 de la CEI: Enregistrement.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
60A(BC)82	60A(BC)98

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

La publication suivante est citée dans la présente norme:

ISO 3901-1986: Documentation – Code international normalisé des enregistrements (ISRC).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMPACT DISC DIGITAL AUDIO SYSTEM

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 60A: Sound Recording, of IEC Technical Committee No. 60: Recording.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
60A(CO)82	60A(CO)98

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

The following publication is quoted in this standard:

ISO 3901-1986: Documentation - International Standard Recording Code (ISRC).

SYSTÈME AUDIONUMÉRIQUE À DISQUE COMPACT

1. Domaine d'application

La présente norme est applicable à un système audionumérique à disque enregistré, lu par réflexion optique.

2. Objet

La présente norme définit les caractéristiques des disques compacts qui conditionnent l'interchangeabilité entre disques et lecteurs. Elle constitue une référence pour les constructeurs qui ont l'intention de fabriquer des disques ou des lecteurs conformes au système décrit dans cette norme.

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

3. Description du système

Le support de l'information est un disque, à substrat transparent, dont une face porte l'information. Cette face est recouverte d'une couche réfléchissante sur laquelle est déposée une couche de protection.

L'information portée par le disque est inscrite sur une piste en forme de spirale, composée d'alvéoles successifs; elle débute à l'intérieur avec un rayon déterminé et se termine à l'extérieur.

L'information des deux voies audio codées est représentée par les valeurs discrètes que prennent la longueur des alvéoles et la distance entre ceux-ci.

L'information est lue par un faisceau de lumière qui traverse le substrat transparent et se trouve réfléchi par la couche réfléchissante codée. Le faisceau réfléchi est modulé par l'information codée sur la surface (voir figure 2b, détail B, page 39).

L'information est suivie grâce à des systèmes d'asservissement de suivi de piste et de focalisation.

4. Exigences de mesure

4.1 Conditions de mesure

Les mesures et les essais mécaniques doivent être effectués dans les limites ci-après, sauf spécification contraire:

— température ambiante:	15 °C à 35 °C;
— humidité relative:	45 % à 75 %;
— pression atmosphérique:	86 kPa à 106 kPa.

4.2 Exigences relatives au lecteur de mesure

Le lecteur optique à utiliser pour la mesure du disque doit remplir les exigences ci-après:

— longueur d'onde:	780 ± 10 nm;
— polarisation:	circulaire;
— ouverture numérique:	0,45 ± 0,01;

COMPACT DISC DIGITAL AUDIO SYSTEM

1. Scope

This standard is applicable to a prerecorded optical reflective digital audio disc system.

2. Object

This standard defines those parameters of compact discs that affect interchangeability between discs and players. It is also intended as a reference for manufacturers wishing to produce discs and/or players that conform to the system described in this standard.

SECTION ONE — GENERAL

3. Description of system

The information carrier is a transparent disc, the substrate, one side of which carries the information. This side, the encoded side, is covered, in turn, by a reflective and a protective layer.

The information on the disc is stored in a spiral-shaped track consisting of successive shallow depressions (pits). When the disc is playing and viewed from the read-out side, the spiral starts near the centre of the disc and finishes near its edge.

The lengths of the pits and the spaces between them can take discrete values only, and represent the encoded two-channel audio information.

The information is read out by means of a beam of light which passes through the plain, i.e. the non-encoded side of the transparent disc to the encoded side, where it is reflected and modulated by the recorded information (see Figure 2b, detail B, page 39).

The information is followed by means of a servo-system for tracking and focusing.

4. Requirements for measurements

4.1 Conditions of measurement

Measurements and mechanical checks shall be carried out within the following limits unless otherwise specified:

- ambient temperature: 15°C to 35°C;
- relative humidity: 45% to 75%;
- air pressure: 86 kPa to 106 kPa.

4.2 Requirements for the measuring pick-up

The optical pick-up to be used for disc measurement shall comply with the following requirements:

- wavelength: 780 ± 10 nm;
- polarization: circular;
- numerical aperture (NA): 0.45 ± 0.01;

- intensité au bord de la pupille de l'objectif: > 50% de l'intensité lumineuse maximale;
- effet de la diffraction sur les performances du système optique: dans les limites du critère de Maréchal.

4.3 Exigences pour la fixation du disque

Le disque doit être fixé entre deux anneaux concentriques d'égales dimensions, de diamètre interne de 29 mm et de diamètre externe de 31 mm. La force de serrage est comprise entre 1 N et 2 N (voir figure 2b).

SECTION DEUX — CARACTÉRISTIQUES DU DISQUE

Caractéristiques à spécifier	Exigences	Méthodes et/ou conditions de mesure
5. Caractéristiques mécaniques	Les figures 2a, 2b et 2c, pages 38 à 40, spécifient les dimensions du disque, y compris la surface réfléchissante, la couche de protection et l'étiquette	
5.1 Dimensions extérieures du disque		
5.1.1 Diamètre hors tout	$120 \pm 0,3$ mm	A mesurer à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et avec une humidité relative de $(50 \pm 5)\%$
5.1.2 Faux rond radial	0,4 mm max.	Par rapport au cercle inscrit dans le trou central
5.1.3 Forme du bord	Les bords doivent être ébarbés; un chanfrein ou un rayon est autorisé des deux côtés	
5.2 Dimensions du trou central		
5.2.1 Diamètre	$15^{+0,1}_0$ mm	A mesurer à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et avec une humidité relative de $(50 \pm 5)\%$
5.2.2 Forme	Cylindrique	
5.2.3 Forme du bord	Des bavures sont permises sur la face côté de l'étiquetage, mais non sur la face côté lecture. Un chanfrein ou un rayon est permis (voir figure 2b, détail C)	
5.3 Epaisseur du disque	$1,2^{+0,3}_{-0,1}$ mm	Y compris la couche de protection et l'étiquette
5.4 Etiquetage		
5.4.1 Dimensions de l'étiquette	Ne doit pas recouvrir le trou central, ni déborder du disque	Peut être réalisée par impression ou au moyen d'une étiquette
5.4.2 Informations à porter sur l'étiquette	On doit donner au moins les informations suivantes: a) titre du programme b) numéro du disque dans le catalogue c) si le programme complet comporte plusieurs disques, numéro du disque dans la série et nombre total de disques (par exemple: disque N° 2/4)	
5.5 Plan de référence	Anneau compris entre des diamètres de 26 mm et 33 mm (voir figures 2a et 2b)	Côté lecture

(Suite du tableau à la page 12)

- intensity at the rim of the pupil of the objective lens: > 50% of the maximum intensity value;
- diffraction limited performance of the optical system: within the Maréchal criterion.

4.3 Requirements for the clamping of the disc

The disc shall be fixed between two equally sized concentric rings, having inner diameters of 29 mm and outer diameters of 31 mm, the clamping force being between 1 N and 2 N (see Figure 2b).

SECTION TWO — DISC PARAMETERS

Parameters to be specified	Requirements	Methods and/or conditions of measurement
5. Mechanical parameters	Figures 2a, 2b and 2c, pages 38 to 40, specify the dimensions of the disc, including reflective layer, protective layer and label	
5.1 Outer dimensions of disc		
5.1.1 Outer diameter	120 ± 0.3 mm	To be measured at 23 ± 2°C and (50 ± 5)% relative humidity
5.1.2 Radial run-out of outer edge	0.4 mm max.	Relative to the inscribed circle of centre hole
5.1.3 Edge shape	Edges shall be free from burrs; chamfer or radius is permitted on both sides	
5.2 Centre hole dimensions		
5.2.1 Diameter	15 ^{+0.1} ₀ mm	To be measured at 23 ± 2°C and (50 ± 5)% relative humidity
5.2.2 Shape	Cylindrical	
5.2.3 Edge shape	Burrs are permitted on the label side, but not on the read-out side. Chamfer or radius is permitted (see Fig. 2b, detail C)	
5.3 Thickness of disc	1.2 ^{+0.3} _{-0.1} mm	Including protective layer and labelling
5.4 Labelling		
5.4.1 Label dimensions	Shall not project over edge of centre hole or outer edge of disc	May be applied by printing or by means of a label
5.4.2 Label information	At least the following information shall be given: a) Title of program b) Catalogue number of disc c) Sequence number of and total number of discs if complete program occupies more than one disc (e.g.: disc 2 of 4)	
5.5 Reference plane	Ring between diameters of 26 mm and 33 mm (see Figures 2a and 2b)	On the read-out side

(Table continued on page 13)

Caractéristiques à spécifier	Exigences	Méthodes et/ou conditions de mesure
5.6 Zone de fixation		
5.6.1 Diamètre interne de la zone de fixation	26 mm max.*	
5.6.2 Diamètre externe de la zone de fixation	33 mm min.*	
5.6.3 Epaisseur du disque dans la zone de fixation	Conforme aux exigences spécifiées au paragraphe 5.3 et figure 2b, page 39	
5.7 Masse du disque	14 g à 33 g	
5.8 Limites des déformations de la face du disque, côté lecture		Dans la zone contenant les informations (diamètre de 45 mm jusqu'à un diamètre maximal de 118 mm) (voir figure 2c, page 40)
5.8.1 Déformation crête	$\pm 0,4$ mm	
5.8.2 Déformation moyenne sur un tour	$\pm 0,3$ mm	
5.8.3 Ecart angulaire (β)	$\pm 0,6^\circ$	Voir figure 16, page 54
6. Caractéristiques optiques		
6.1 Epaisseur du substrat transparent	$1,2 \pm 0,1$ mm	Dans la zone contenant les informations (voir figures 2a, 2b, 2c, pages 38 à 40). La couche réfléchissante, la couche de protection et l'étiquette ne sont pas comptées
6.2 Indice de réfraction	$1,55 \pm 0,1$	
6.3 Limites de déviation du faisceau réfléchi (α)	$\pm 1,6^\circ$	Par rapport au plan de référence E (voir figures 2a et 16). Tient compte de la déformation du disque et du non-parallélisme du substrat
6.4 Biréfringence du substrat transparent	100 nm max	} Double passage à travers le substrat transparent
6.5 Pouvoir réfléchissant	70% min.	
6.6 Limite de variation du pouvoir réfléchissant dans la zone de programme	3% pour $f < 100$ Hz	Disque tournant à la vitesse d'analyse (voir paragraphe 7.1.2)
7. Caractéristiques d'enregistrement		
7.1 Rotation pendant la lecture		
7.1.1 Sens de rotation du disque vu du côté lecture	Sens inverse des aiguilles d'une montre	
7.1.2 Vitesse d'analyse	1,2 m/s min. 1,4 m/s max.	
7.1.3 Variation de la vitesse sur un disque donné	$\pm 0,01$ m/s	
7.2 Piste		
7.2.1 Forme de la piste	Spirale ininterrompue allant de l'intérieur du disque (début de la zone de départ) vers l'extérieur du disque (fin de la zone de sortie)	
7.2.2 Diamètre du début de la zone de départ	46 mm max.	Voir figure 2c, page 40
7.2.3 Diamètre du début de la zone de programme	$50_{-0,4}^0$ mm	} Voir figure 2c A mesurer à $23 \pm 2^\circ\text{C}$ et avec une humidité relative de $(50 \pm 5)\%$
7.2.4 Diamètre maximal de la zone de programme	116 mm	
7.2.5 Diamètre minimal à la fin de la zone de sortie	Diamètre extérieur de la zone de programme augmenté de 1 mm	Voir figure 2c

* Ces dimensions garantissent que l'anneau compris entre les diamètres de 26 mm et 33 mm est utilisable pour la fixation.

(Suite du tableau à la page 14)

Parameters to be specified	Requirements	Methods and/or conditions of measurement
5.6 Clamping area		
5.6.1 Inner diameter of clamping area	26 mm max.*	
5.6.2 Outer diameter of clamping area	33 mm min.*	
5.6.3 Thickness of disc in clamping area	Within the requirements given in Sub-clause 5.3 and Figure 2b, page 39	
5.7 Mass of disc	14 g to 33 g	
5.8 Limits for the deflections of the read-out side of the disc		Within the information area (45 mm to 118 mm maximum diameter) (see Figure 2c, page 40)
5.8.1 Peak deflection	± 0.4 mm	
5.8.2 Deflection averaged over one revolution	± 0.3 mm	
5.8.3 Angular deviation (β)	$\pm 0.6^\circ$	See Figure 16, page 54
6. Optical parameters		
6.1 Thickness of transparent substrate	1.2 ± 0.1 mm	Within the information area (see Figures 2a, 2b, 2c, pages 38 to 40). Excluding reflective layer, protective layer, and labelling
6.2 Refractive index	1.55 ± 0.1	
6.3 Limits for the angular deviation of the reflected beam (α)	$\pm 1.6^\circ$	Referred to reference plane E (see Figures 2a and 16) including disc deflection and substrate unparallelism
6.4 Birefringence of transparent substrate	100 nm max.	} Double pass through transparent substrate
6.5 Reflectivity	70% min.	
6.6 Limits for reflectivity variation in program area	3% for $f < 100$ Hz	Disc rotating at scanning velocity (see Sub-clause 7.1.2)
7. Recording parameters		
7.1 Rotation during playback		
7.1.1 Sense of rotation of disc as seen from read-out side	Counterclockwise	
7.1.2 Scanning velocity	1.2 m/s min. 1.4 m/s max.	
7.1.3 Limits for the velocity variation on any one disc	± 0.01 m/s	
7.2 Track		
7.2.1 Track path	Continuous spiral from inside (start of the lead-in) to outside (end of the lead-out) of disc	
7.2.2 Starting diameter of lead-in area	46 mm max.	See Figure 2c, page 40
7.2.3 Starting diameter of program area	$50_{-0.4}^0$ mm	} See Figure 2c To be measured at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ and $(50 \pm 5)\%$ relative humidity
7.2.4 Maximum diameter of program area	116 mm	
7.2.5 Minimum outer diameter of lead-out area	Outer diameter of program area plus 1 mm	See Figure 2c

* These dimensions ensure that the ring between 26 mm and 33 mm is available for clamping.

(Table continued on page 15)

Caractéristiques à spécifier	Exigences	Méthodes et/ou conditions de mesure
7.2.6 Pas de la spirale entre deux tours successifs quelconques	$1,6 \pm 0,1 \mu\text{m}$	Selon les indications fournies par la tête de lecture de mesure, le disque tournant à la vitesse d'analyse (voir paragraphe 7.1.2)
7.3 Limites des déformations de la couche contenant l'information, perpendiculairement au plan de référence		
7.3.1 Aux fréquences inférieures à 500 Hz		La position nominale est définie par un disque idéal dont le substrat a une épaisseur de 1,2 mm et un indice de réfraction de 1,55
7.3.1.1 Ecart par rapport à la valeur nominale	$\pm 0,5 \text{ mm}$	
7.3.1.2 Valeur efficace de l'écart	0,4 mm max.	Disque tournant à la vitesse d'analyse (voir paragraphe 7.1.2)
7.3.1.3 Accélération	10 m/s ² max.	
7.3.2 Aux fréquences supérieures à 500 Hz	2 μm crête à crête max.	Par rapport au cercle inscrit à l'intérieur du trou central
7.4 Limites des écarts de la piste selon un rayon		
7.4.1 Aux fréquences inférieures à 500 Hz		Des variations rapides de température et d'humidité dans les limites spécifiées peuvent provoquer temporairement des déformations trop importantes
7.4.1.1 Faux rond de la piste	140 μm crête à crête max.	
7.4.1.2 Accélération radiale (excentricité et défauts de circularité)	0,4 m/s ² max.	
7.4.2 Aux fréquences supérieures à 500 Hz	Voir paragraphe 10.4	
8. Conditions ambiantes pour la lecture du disque compact	Température: 5 °C à 55 °C Humidité relative: 5 % à 95 % Humidité absolue: 1 g/m ³ à 30 g/m ³ Note. — Cet article est susceptible d'être modifié ultérieurement pour d'autres conditions ambiantes d'utilisation	

SECTION TROIS — SIGNAUX DE FONCTIONNEMENT

9. Signal haute fréquence

Le spot d'analyse est diffracté par les alvéoles d'information de la couche réfléchissante. Le signal haute fréquence (HF) est défini comme la modulation de la puissance optique, renvoyée par diffraction vers l'objectif.

9.1 Conditions de mesure

9.1.1 Constante de temps: $t = 100 \mu\text{s}$

9.1.2 Filtrage: passe-haut

9.1.3 Vitesse d'analyse comprise entre 1,2 m/s et 1,4 m/s

9.2 Amplitude de modulation

La fréquence fondamentale minimale du code de modulation correspondant à T_{max} (voir article 13) est de 196 kHz. L'amplitude crête à crête de cette composante est A_{11} (voir figure 3,

Parameters to be specified	Requirements	Methods and/or conditions of measurement
7.2.6 Pitch of track: distance between any two adjacent turns	$1.6 \pm 0.1 \mu\text{m}$	As observed by the measuring pick-up, the disc rotating at scanning velocity (see Sub-clause 7.1.2)
7.3 Limits for deviations of information layer perpendicular to reference plane		
7.3.1 For frequencies below 500 Hz		
7.3.1.1 Deviation from nominal value	$\pm 0.5 \text{ mm}$	The nominal position is defined by an ideal disc of substrate thickness 1.2 mm and refractive index of 1.55
7.3.1.2 R.M.S. value	0.4 mm max.	
7.3.1.3 Acceleration	10 m/s^2 max.	
7.3.2 For frequencies above 500 Hz	$2 \mu\text{m}$ peak-to-peak max.	
7.4 Limits for radial deviations of the track		Disc rotating at scanning velocity (see Sub-clause 7.1.2)
7.4.1 For frequencies below 500 Hz		
7.4.1.1 Radial run-out of tracks	$140 \mu\text{m}$ peak-to-peak max.	Relative to the inscribed inner circle of centre hole
7.4.1.2 Radial acceleration (eccentricity and unroundness)	0.4 m/s^2 max.	
7.4.2 For frequencies above 500 Hz	See Sub-clause 10.4	
8. Environmental conditions for playing the compact disc	Temperature: 5°C to 55°C Relative humidity: 5% to 95% Absolute humidity: 1 g/m^3 to 30 g/m^3	Rapid changes in temperature and humidity within these ranges may temporarily cause too large a deflection
	Note. — This clause may be amended in the future for other environmental conditions of use	

SECTION THREE — OPERATIONAL SIGNALS

9. High-frequency signal

The scanning light spot is diffracted by the information pits in the reflective layer. The high frequency (h.f.) signal is defined as the modulation of the optical power that is diffracted back into the objective lens.

9.1 Measurement conditions

9.1.1 Time constant: $t = 100 \mu\text{s}$

9.1.2 Filtering: high-pass

9.1.3 Scanning velocity between 1.2 m/s and 1.4 m/s

9.2 Modulation amplitude

The lowest fundamental frequency of the modulation code is 196 kHz which corresponds to T_{max} . (See Clause 13.) The peak-to-peak value of this component is A_{11} (see Figure 3, page 41)

page 41, et la valeur de crête du signal haute fréquence correspondant, avant filtrage passe-haut, est A_{top} .

La fréquence fondamentale maximale correspondant à T_{min} . (voir article 13) est de 720 kHz. Son amplitude crête à crête est A_3 (voir figure 3, page 41).

Ces caractéristiques doivent satisfaire aux spécifications suivantes:

$$\frac{A_3}{A_{top}} = 0,3 \text{ à } 0,7; \quad \frac{A_{11}}{A_{top}} \geq 0,6$$

9.3 Dissymétrie du signal

9.3.1 Définitions

La dissymétrie est définie par:

$$\left(\frac{A_D}{A_{11}} - \frac{1}{2} \right) \cdot 100\%$$

où:

A_D est le niveau de décision (voir figure 3).

La valeur absolue de la dissymétrie doit être inférieure ou égale à 20%.

9.4 Diaphonie (résolution du spot)

Le rapport de l'amplitude du signal haute fréquence lorsque le spot est focalisé entre deux tours adjacents de la piste à l'amplitude du signal haute fréquence lorsque le spot est focalisé sur la piste doit être inférieur à 0,5 (50%).

10. Signal d'erreur de positionnement radial (RD)

Un léger écart de la position du spot d'analyse par rapport à la piste produit des figures de diffraction dissymétriques dans la direction radiale. Le signal d'erreur de positionnement radial est défini comme la différence des puissances optiques diffractées dans les deux moitiés de l'ouverture de l'objectif (moitiés situées de part et d'autre de la piste).

10.1 Conditions de mesure

Constante de temps: $t = 15 \mu s$

Filtrage: filtre passe-bas

10.2 Forme du signal d'erreur de positionnement radial

Voir figure 4, page 42. Le passage à zéro avec une pente positive correspond à la position radiale correcte du spot d'analyse. Le détail B de la figure 2b, page 39, impose des alvéoles de faible profondeur et définit le signe du signal.

10.3 Sensibilité à l'erreur radiale

La sensibilité est égale à $\frac{|P_1 - P_2|}{A_{top}}$ pour une erreur radiale de $0,1 \mu m$,

où:

$P_1 - P_2$ est la différence de puissance optique dans les deux moitiés du faisceau réfléchi mesuré en champ lointain et A_{top} est la puissance optique de crête (voir paragraphe 9.2).

La sensibilité doit être comprise entre 0,04 et 0,07.

La variation de sensibilité sur un disque donné doit être inférieure à $\pm 15\%$.

10.4 Bruit

Lorsque le signal d'erreur de positionnement radial est utilisé pour le suivi de piste avec une bande passante d'asservissement de 200 Hz (voir figure 5, page 42), le bruit du signal d'erreur de positionnement radial est mesuré dans la bande de 500 Hz à 10000 Hz.

and the peak value of the corresponding high frequency signal before high-pass filtering is A_{top} .

The highest fundamental frequency of the modulation code is 720 kHz which corresponds to T_{min} . (See Clause 13.) Its peak-to-peak amplitude is A_3 (see Figure 3, page 41).

These parameters shall fulfill the following specifications:

$$\frac{A_3}{A_{\text{top}}} = 0.3 \text{ to } 0.7; \quad \frac{A_{11}}{A_{\text{top}}} \geq 0.6$$

9.3 Signal asymmetry

9.3.1 Definitions

The asymmetry is defined by:

$$\left(\frac{A_D}{A_{11}} - \frac{1}{2} \right) \cdot 100\%$$

where:

A_D is the decision level (see Figure 3).

The absolute value of the asymmetry shall be lower than or equal to 20%.

9.4 Cross-talk

The ratio of the amplitude of the h.f. signal when the spot focuses between two adjacent turns of the track to the amplitude of the h.f. signal when the spot focuses on the track shall be less than 0.5 (50%).

10. Radial differential (RD) signal

A slightly off-track position of the scanning light spot results in a diffraction pattern that is asymmetrical in the radial direction of the disc. The radial differential signal is defined as the difference of the optical powers diffracted into the two halves (positioned on opposite sides of the track) of the aperture of the objective lens.

10.1 Measurement conditions

Time constant: $t = 15 \mu\text{s}$

Filtering: low-pass

10.2 Shape of the radial differential signal

See Figure 4, page 42. The zero-crossing with a positive slope corresponds to the correct radial position of the scanning spot. Detail B of Figure 2b, page 39, prescribes shallow pits, and defines the sign of the signal.

10.3 Sensitivity to radial offset

The sensitivity is equal to $\frac{|P_1 - P_2|}{A_{\text{top}}}$ at radial offset of $0.1 \mu\text{m}$,

where:

$P_1 - P_2$ is the optical power difference in the two halves of the reflected beam measured at far field and where A_{top} is the peak optical power (see Sub-clause 9.2).

The sensitivity shall be within 0.04 and 0.07.

The variation on any one disc shall be within $\pm 15\%$.

10.4 Noise

When the RD signal is used for tracking, with a servo-bandwidth of 200 Hz (see Figure 5, page 42), the noise in the RD signal is measured in the frequency band of 500 Hz to 10000 Hz.

La valeur efficace du bruit, mesuré avec une constante de temps d'intégration de 20 ms, doit correspondre à une erreur de position inférieure à 0,03 μm .

11. Défauts

11.1 Taux d'erreur sur les blocs (BLER)

11.1.1 Définitions

Le taux d'erreur sur les blocs est mesuré à l'entrée du décodeur C_1 (voir figure 13, page 51).

Un bloc (voir figure 9, page 47) est dit défectueux si un ou plusieurs symboles de ce bloc sont eux-mêmes défectueux.

Un symbole (voir paragraphe 16.2) est dit défectueux si un ou plusieurs éléments binaires de ce symbole sont défectueux.

11.1.2 Spécification des erreurs aléatoires

Le taux d'erreur sur les blocs, calculé sur un intervalle quelconque de 10 s, doit être inférieur à $3 \cdot 10^{-2}$.

11.1.3 Spécification des erreurs en paquets

Une spécification complémentaire concernant la distribution des erreurs en paquets satisfaisant aux limites des erreurs aléatoires est à l'étude.

11.2 Défauts locaux

Les défauts locaux du disque ne doivent pas donner lieu à des sauts de pistes. Les dimensions maximales des défauts locaux sont à l'étude.

SECTION QUATRE — INFORMATIONS ENREGISTRÉES

12. Généralités

La zone enregistrée sur le disque doit être divisée en trois parties, à savoir:

- la zone de départ;
- la zone de programme;
- la zone de sortie.

Les données dans la zone enregistrée doivent être des mots de 16 éléments binaires codés en complément à deux.

Dans les zones de départ et de sortie, ces mots représentent, en complément à deux, zéro ± 15 LSB.

Dans les zones de programme, les éléments d'information ne contiennent que des données audio, codées dans un format à deux voies.

La fréquence d'échantillonnage de l'information dans la zone de programme doit être de 44,1 kHz, les deux voies étant échantillonnées simultanément.

Les échantillons audio sont codés de façon uniforme avec 16 éléments binaires en complément à deux.

Le codage est effectué soit sans préaccentuation, soit avec la préaccentuation du premier ordre donnée à la figure 1, page 20.