

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
1096

1992

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1996-10

Amendement 1

**Méthodes de mesure des caractéristiques
des appareils de lecture pour les disques
compacts audionumériques**

Amendment 1

**Methods of measuring the characteristics
of reproducing equipment for digital
audio compact discs**

© CEI 1996 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

K

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 100B: Enregistrement, du comité d'études 100: Systèmes et appareils audio, video et multimédia.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100B/28/FDIS	100B/50/RVD

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

Page 6

2 Références normatives

Insérer, dans la liste existante, les titres des normes suivantes:

CEI 68-2-27: 1987, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 651: 1979, *Sonomètres*

CEI 721-3-5: 1985, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leur sévérités. Installations des véhicules terrestres*

ISO 532: 1975, *Acoustique – Méthode de calcul du niveau d'isophonie*

ISO 1996: *Acoustique – Caractérisation et mesurage du bruit de l'environnement*

ISO 3740: 1980, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Guide pour l'utilisation des normes fondamentales et pour la préparation des codes d'essais relatifs au bruit*

ISO 3741: 1988, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources à large bande*

ISO 3742: 1988, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes pour les sources émettant des bruits à composantes tonales et à bande étroite*

ISO 3743-1: 1994, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables – Partie 1: Méthode par comparaison en salle d'essai à parois dures*

ISO 3743-2: 1994, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthodes d'expertise en champ réverbéré applicables aux petites sources transportables – Partie 2: Méthodes en salle d'essai réverbérante spéciale*

ISO 3744: 1994, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique – Méthode d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant*

ISO 3745: 1977, *Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit – Méthodes de laboratoire pour les salles anéchoïque et semi-anéchoïque*

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 100B: Recording, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

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

FDIS	Report on voting
100B/28/FDIS	100B/50/RVD

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

Page 7

2 Normative references

Insert, in the existing list, the titles of the following standards:

IEC 68-2-27: 1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 651: 1979, *Sound level meters*

IEC 721-3-5: 1985, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities: Ground vehicle installations*

ISO 532: 1975, *Acoustics – Methods for calculating loudness levels*

ISO 1996: *Acoustics – Description and measurement of environmental noise*

ISO 3740: 1980, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Guidelines for the use of basic standards and for the preparation of noise test codes*

ISO 3741: 1988, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for broad-band sources in reverberation rooms*

ISO 3742: 1988, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for discrete-frequency and narrow-band sources in reverberation rooms*

ISO 3743-1: 1994, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields – Part 1: Comparison method for hard-walled test rooms*

ISO 3743-2: 1994, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for small, movable sources in reverberant fields – Part 2: Methods for special reverberation test rooms*

ISO 3744: 1994, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3745: 1977, *Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources – Precision methods for anechoic and semi-anechoic rooms*

Page 14

4.3.1 Performances mécaniques spécifiées

Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

4.3.1.1 Résistance aux chocs et aux vibrations

Définition

L'insensibilité du lecteur vis-à-vis des chocs mécaniques directs ou indirects et des vibrations, comme ceux provoqués par la surface du support dans la direction verticale (axe z) ou les directions horizontales (axes x et y) sur le boîtier du lecteur.

a) Essai de choc

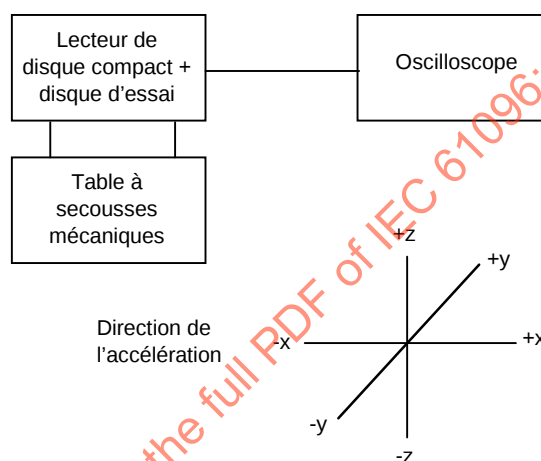


Table à secousses: conforme à la CEI 68-2-27.

Oscilloscope: entrée A, BF direct;

entrée B, BF déphasée de 90° par rapport à A;
déflexion horizontale par l'intermédiaire de l'entrée B.

Lecteur de disque compact: sortie ligne, voie gauche, directement reliée à l'entrée A de l'oscilloscope.

Signal d'essai: 1 kHz gauche et droit.

Excitation de la table: conforme à la figure 2 de la CEI 68-2-27, D = 3 ms et A = variable.

Disque compact d'essai: conforme aux annexes A et C (concernant les restrictions des paramètres de la présente norme).

Méthode

Placer le lecteur horizontalement sur une planche.

Appliquer des chocs de sévérités croissantes et observer les cercles sur l'oscilloscope.

Régler la sensibilité de l'oscilloscope pour les entrées A et B de façon à afficher un cercle.

Observer le cercle pendant le déroulement des essais de chocs.

La déformation des cercles est une mesure pour l'influence des chocs.

Il est conseillé d'être également à l'écoute des phénomènes audibles.

Il convient de répéter l'essai trois fois dans toutes les directions (+/-X, +/-Y, +/-Z) pour chaque niveau de sévérité.

4.3.1 Mechanical performance claims

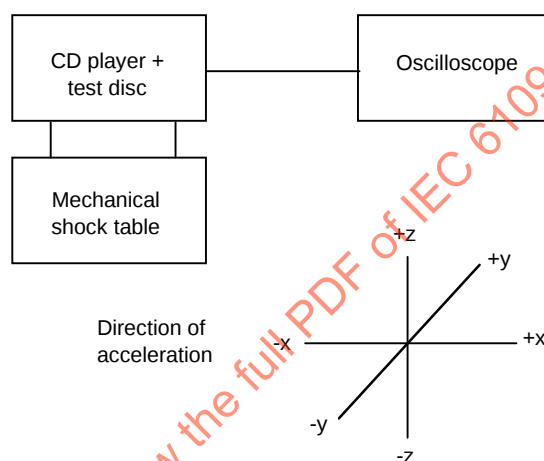
Replace the text of this subclause by the following:

4.3.1.1 Shock and vibration resistance

Definition

The player insensitivity against direct or indirect mechanical shocks and vibrations as caused by the supporting surface in vertical (z-direction) or in horizontal direction (x and y directions) on the player cabinet.

a) Shock test



Shock table: according to IEC 68-2-27.

Oscilloscope: input A, LF direct;
input B LF 90° out of phase with A;
x-deflection via input B.

CD player: line output, left channel, directly connected to oscilloscope input A.

Test signal: 1 kHz left and right

Table excitation: according to IEC 68-2-27, figure 2: D = 3 ms, A = variable.

Test CD: according to annexes A and C of this standard for restricted CD parameters.

Method

Place the player on a board horizontally.

Apply shocks with increasing severity and observe the circle on the scope.

Set oscilloscope sensitivity of A and B input so that a circle will be displayed.

Observe the circle during the shock test run.

The distortion of the circle is a measure for the shock influence.

It is advised to also listen for audible effects.

The test should be repeated three times in all directions (+/-X, +/-Y +/-Z) for every severity level.

Le tableau ci-après donne une extension du tableau 1 de la CEI 68-2-27, avec les valeurs de g applicables au lecteur de disque compact.

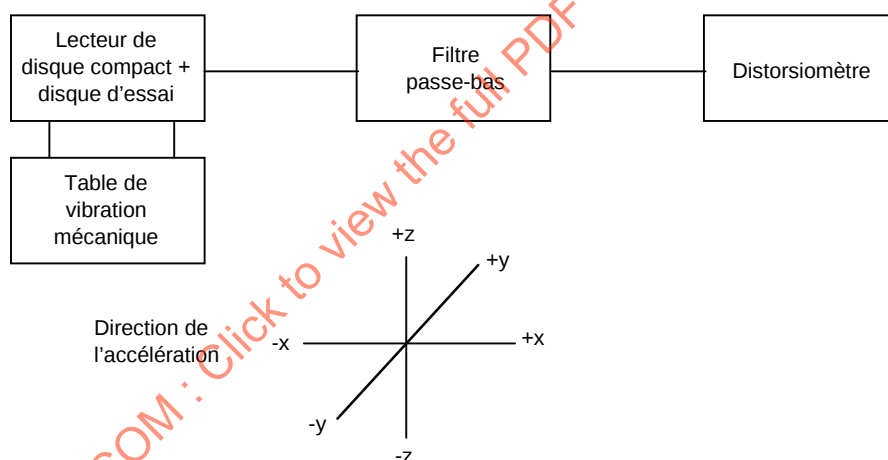
Tableau 1 – Accélération et durée de l'impulsion

Accélération de crête A		Durée correspondante pour l'impulsion nominale D	Rapidité correspondante pour les changements $\Delta V = 2/\pi \times AD \times 10^{-3}$
g_n	Equivalent m/s ²	ms	m/s
1	(10)	3	0,02
2	(20)	3	0,04
3	(30)	3	0,06
4	(40)	3	0,08
5	(50)	3	0,1
6	(60)	30	1,0

Résultat

Donner pour chaque direction le niveau de sévérité le plus faible (valeurs de g) résultant de la distorsion visible du cercle.

b) Essai de vibration



Signaux d'essai

Disque compact d'essai (voir annexes A et C concernant les paramètres restreints des disques compacts):

400 Hz ou de préférence 1 kHz, 0 dB, signal mono.

Signal d'accélération: bruit spécifié conforme au tableau VI de la CEI 721-3-5:

- a) vibration stationnaire, sinusoïdale, gamme de fréquence 9 Hz à 200 Hz;
- b) vibration stationnaire, aléatoire, gamme de fréquence 10 Hz à 200 Hz.

Durée: 1 min.

Méthode

Lire le disque compact d'essai et augmenter l'accélération toutes les minutes jusqu'à une lecture audio non encore perturbée par des variations de distorsion. Ceci constitue alors les limites comprises entre la correction totale des erreurs et le début de l'interpolation.

The following table gives an extension of table 1 of IEC 68-2-27 with g values applicable for CD equipment.

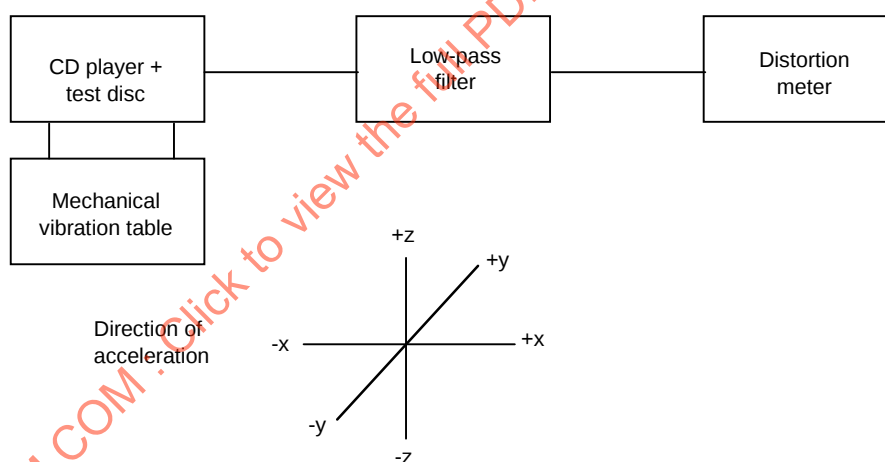
Table 1 – Acceleration and duration of pulse

Peak acceleration A		Corresponding duration for the nominal pulse D	Corresponding velocity change $\Delta V = 2/\pi \times AD \times 10^{-3}$
g_n	Equivalent m/s^2	ms	m/s
1	(10)	3	0,02
2	(20)	3	0,04
3	(30)	3	0,06
4	(40)	3	0,08
5	(50)	3	0,1
6	(60)	30	1,0

Result

Give for every direction the lowest severity level (in g 's) resulting in visible distortion of the circle.

b) Vibration test



Test signals

Test CD (see annexes A and C of this standard for restricted CD parameters):

400 Hz or 1 kHz preferably, 0 dB, mono-signal.

Acceleration signal: specified noise according to IEC 721-3-5, table VI:

- a) stationary vibration, sinusoidal: frequency range 9 Hz – 200 Hz;
- b) stationary vibration, random: frequency range 10 Hz – 200 Hz.

Duration: 1 min.

Method

Play the test CD and increase the acceleration intensity every minute up to the point just before the audio sound reproduction is negatively affected by distortion variations. The limit is thus established between complete error correction and the beginning of interpolation.

Résultat

On doit indiquer outre la direction des perturbations (horizontale ou verticale), le type du signal d'accélération, l'amplitude maximale de l'accélération (en mètre par seconde carré, crête à crête) et la fréquence correspondante (en hertz) ou le bruit aléatoire.

4.3.1.2 *Bruit acoustique*

Définition

Le bruit rayonné par le mécanisme de lecture au cours des différents modes d'utilisation. Ces modes sont:

- chargement du disque, déchargement, action de changement de disque;
- recherche sur une piste, recherche de pistes, pause et lecture.

Disque d'essai

Un disque quelconque conforme aux annexes A et C, concernant les paramètres restreints des disques compacts, de la présente norme.

Méthode

Il convient de réaliser de préférence les mesures à l'intérieur d'une chambre anéchoïde afin de minimiser l'effet des sons réfléchis par les parois de la pièce. Une chambre avec des temps de réverbération inférieurs à 1 s, pour les fréquences supérieures à 100 Hz, conduit presque aux mêmes résultats, si la distance séparant chaque point de mesure de la surface réfléchissante suivante est au moins trois fois la distance comprise entre le même point de mesure et la source sonore.

Le bruit ambiant (bruit sans l'objet soumis à l'essai) doit être inférieur d'au moins 10 dB par rapport au point de mesure dans chaque bande de fréquence.

Les caractéristiques de la chambre de mesure doivent être conformes à l'ISO 3740, l'ISO 3741, l'ISO 3742, l'ISO 3743-1, l'ISO 3743-2, l'ISO 3744 et l'ISO 3745.

Placer le lecteur sur une planche de bois faisant office de support et recouvert d'un revêtement mince et antidérapant, dont les dimensions sont: 800 mm x 1200 mm x 20 mm (profondeur x largeur x épaisseur).

Position du microphone

Placer le microphone à 1 m de distance devant chaque côté du lecteur, et mesurer le niveau sonore pondéré A (voir CEI 651). Au moins pour le point de mesure qui a la plus grande valeur en dB (A), ajouter un tiers d'octave. Cela permet de calculer la valeur en sones relative à l'oreille (voir ISO 532) de façon à trouver la véritable courbe NR (voir ISO 1996).

Introduire le ou les disques d'essai sur le système de chargement ou dans le changeur de disque.

Mesurer le niveau de bruit du lecteur pour les positions prévues du microphone et pendant les modes d'utilisation définis.

Répéter les mesures au moins trois fois et calculer la moyenne arithmétique.

Résultat

Le spectre sonore tiers d'octave, au point de mesure le plus fort situé à 1 m de distance de la surface du lecteur. Il convient de noter en dB(A), en sones ou NR le niveau de bruit pour chaque mode d'essai ou au moins pour le niveau de bruit moyen le plus élevé.

Result

Besides the disturbance direction (horizontal or vertical), the type of acceleration signal, the maximum acceleration amplitude (in meters per second, squared, peak-to-peak) and the related frequency (in hertz) or random noise shall be named.

4.3.1.2 *Acoustic noise*

Definition

The noise radiated by the player mechanism during various modes of application. Such modes are:

- disc loading, unloading, disc change action;
- search within a track, track search, pause and playback.

Test disc

Any test disc covered in annexes A and C of this standard which refer to restricted CD parameters.

Method

The measurements should be carried out preferably in an anechoic room in order to minimize the effect of sound reflected by the room surfaces. A room with reverberation time less than 1 s for frequencies higher than 100 Hz will lead to nearly the same results, if the distance between each measuring point and the next reflecting surface is at least three times the distance of the same measuring point to the sound source.

The ambient noise (noise without object under test) shall be at least 10 dB lower than the sound pressure at the measuring point in each frequency band.

Test room parameters shall conform with ISO 3740, ISO 3741, ISO 3742, ISO 3743-1, ISO 3743-2, ISO 3744 and ISO 3745.

Place the player on a wooden board of 800 mm x 1200 mm x 20 mm size (depth x width x thickness) supported by a thin anti-slip layer.

Position of the microphone

Place the microphone at a distance of 1 m in front of each side of the player and measure the A-weighted sound pressure level (see IEC 651). At least for the measuring point with the highest dB(A)-value add a one-third octave spectrum. This allows the ear-related value to be calculated (see ISO 532) in order to find the correct NR curve (see ISO 1996).

Insert the test disc(s) on the loading tray or in the changer box.

Measure the player noise level at the named microphone positions and during the defined modes of application.

Repeat the measurements at least three times and calculate the arithmetic mean value.

Result

The one-third octave sound spectrum at the loudest measuring point at a distance of 1 m to the player surface. The noise level per test mode or at least for the highest average noise level should be stated in dB(A), sones or NR.

Page 36

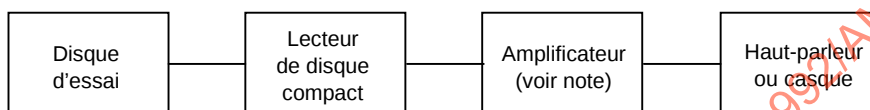
5.15 Temps d'accès

Remplacer le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

Définition

Le temps écoulé entre la commande pertinente et le début de la lecture proprement dite sur la piste cible.

Schéma fonctionnel



NOTE – Si le dispositif soumis à l'essai est muni d'une sortie prévue pour un casque, l'utilisation de l'amplificateur est facultative.

Disque d'essai recommandé:

- un disque d'essai comprenant un nombre total de 12 pistes avec des signaux audibles;
- 5 min de longueur de piste;
- 1,6 μm de pas de spirale;
- 1,35 m/s de vitesse linéaire;
- le code repos (numéro d'indice = 00) est de 2 s pour chaque piste;
- si le numéro d'indice est égal à zéro le drapeau de la voie P doit alors être mis à 1.

Méthodes

a) Temps d'accès de démarrage

- 1) Initialiser l'état «prêt à lire» du lecteur (par exemple disque introduit, lecture de TOC, état «STOP»).
- 2) Initialiser la commande «lecture» et mesurer le temps qui s'écoule jusqu'au début audible d'une lecture de la première piste.
- 3) Répéter trois fois les mesures et calculer la moyenne arithmétique.

b) Temps d'accès court

- 1) Lire la première piste du disque
- 2) Pendant la lecture du tout début de la piste, initialiser «l'action recherche» vers la deuxième piste et mesurer le temps qui s'écoule jusqu'au début de lecture audible.
- 3) Répéter au moins trois fois les mesures et calculer la moyenne arithmétique.
- 4) Répéter les étapes 1) à 3), cette fois en sens inverse, c'est-à-dire en débutant par la deuxième piste.
- 5) Répéter les étapes 1) à 4) mais en cherchant les deux dernières pistes du disque.
- 6) Calculer la moyenne arithmétique de ces quatre valeurs.

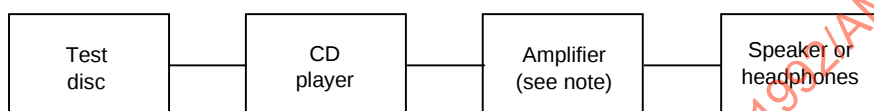
5.15 Access times

Replace the text of this subclause by the following:

Definition

The time that elapses after the relevant command until the actual play action on the target track begins.

Block diagram



NOTE – If the device under test has an output for headphones, the use of the amplifier is optional.

Recommended test discs:

- a test disc containing a total number of 12 tracks with audible signals;
- track length 5 min;
- track pitch 1,6 μm ;
- linear velocity 1,35 m/s;
- the pause encoding (index number = 00) is 2 s for every track;
- when the index number is equal to zero then the P-channel flag must be 1.

Methods

a) Start-up access time

- 1) Initiate the "ready-to-play" status of the player (e.g. disc inserted, TOC read-in, "stop"-status).
- 2) Initiate the "play" command and measure the time that elapses until the audible start of the first track begins.
- 3) Repeat the measurements three times and calculate the arithmetic mean value.

b) Short access time

- 1) Play the first track of the disc.
- 2) While playing the very beginning of the track, initiate the "seek action" to the second track and measure the time that elapses until the audible start begins.
- 3) Repeat the measurement at least three times and note the arithmetic mean value.
- 4) Repeat steps 1) to 3) but this time in the opposite direction, i.e. starting from the second track.
- 5) Repeat steps 1) to 4) but seeking between the last two tracks on the disc.
- 6) Calculate the arithmetic mean value from these four results.

c) Temps d'accès long

- 1) Lire la première piste du disque.
- 2) Pendant la lecture du tout début de la piste, initialiser «l'action recherche» vers la dernière piste et mesurer le temps qui s'écoule jusqu'au début de lecture audible.
- 3 Répéter au moins trois fois les mesures et noter la moyenne arithmétique.
- 4) Répéter les étapes 1) à 3), cette fois en sens inverse, c'est-à-dire en débutant par la toute dernière piste.
- 5) Calculer la moyenne arithmétique de ces deux valeurs.

d) Temps d'accès au disque suivant (facultatif)

- 1) Introduire au moins deux disques identiques dans deux positions voisines du changeur.
- 2) Lire une piste choisie à proximité du milieu de la zone programme d'un des disques introduits.
- 3) Pendant la lecture de la piste, initialiser «l'action changer et rechercher» vers la première piste du disque voisin et mesurer le temps qui s'écoule jusqu'au début de lecture audible.
- 4) Répéter au moins trois fois les mesures en débutant avec différentes pistes et calculer la moyenne arithmétique.

Résultat

Le temps d'accès doit être donné en secondes.

Le temps d'accès au disque suivant s'applique uniquement aux lecteurs de disques compacts équipés de changeur.

Page 38

5.16 *Performances du lecteur de disque compact en cas de disque compact défectueux ou présentant des propriétés mécaniques différentes de celles spécifiées*

Remplacer le titre et le texte de ce paragraphe par ce qui suit:

5.16 *Fidélité sur piste*

Définition

L'aptitude du lecteur à reproduire les défauts simulés sur des disques compacts sans perturbations mesurables.

Schéma fonctionnel



Fréquences d'essai

Signal sinusoïdal mono 400 Hz, –10 dB, perturbé par des défauts simulés et introduits sur les disques compacts, avec des niveaux croissants.

c) Long access time

- 1) Play the first track of the disc.
- 2) While playing the very beginning of the track, initiate the "seek action" to the last track and measure the time that elapses until the audible start begins.
- 3) Repeat the measurement at least three times and note the arithmetic mean value.
- 4) Repeat steps 1) to 3) but this time in the opposite direction, i.e. starting from the last track.
- 5) Calculate the arithmetic mean value from these two results.

d) Next disc access time (optional)

- 1) Insert at least two identical discs into two neighbouring positions of the changer.
- 2) Play a track selected near the middle of the programme area of one of the inserted discs.
- 3) While playing track, initiate "change and seek action" to the first track of the neighbouring disc and measure the time that elapses until the audible start begins.
- 4) Repeat the measurements at least three times starting from various tracks and calculate the arithmetic mean value.

Result

Access time shall be given in seconds.

The next disc access time applies only to CD players with changer functions.

Page 39

5.16 CD player performance in case of CD defects and mechanical deviating properties

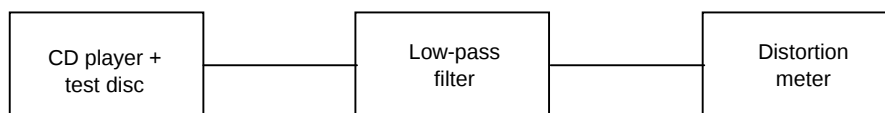
Replace the title and the text of this subclause by the following:

5.16 Trackability

Definition

The player capability to reproduce simulated CD defects without measurable nuisance.

Block diagram



Test frequencies

Mono sinusoidal signal 400 Hz, –10 dB, interfered by implemented simulated CD defects of increasing level.

Les défauts peuvent être:

- a) sur la partie lecture (pointillés), ou
- b) sur la partie informations (trou/interruptions de piste, comme celles provoquées par des échancrures radiales).

Le disque d'essai doit satisfaire aux exigences précisées aux annexes A et C, concernant les paramètres restreints des disques compacts de la présente norme.

Méthode

Lire le disque d'essai en débutant par les parties défectueuses prescrites et mesurer les distorsions apparaissant à l'aide d'un distorsiomètre à large bande supprimant le signal à 400 Hz.

En augmentant la dimension tangentielle des défauts du disque compact, on obtient la fidélité sur piste quand le niveau de distorsion présente des variations brèves. Il convient de ne pas prendre en compte des phénomènes isolés.

Résultat

La fidélité sur piste est désignée en termes de longueur de défauts tangentiels quand les variations de distorsion ne sont pas encore décelables.

La piste d'essai, ou même le temps de lecture correspondant à la longueur des défauts, sont donnés avec les caractéristiques du disque compact.

Defects may be:

- a) on the read-out side (black dots), or
- b) on the information side (pit/track interruptions as caused by radial wedges).

The test CD shall fulfil the requirements laid down in annexes A and C of this standard for restricted CD parameters.

Method

Play the test disc starting with the prescribed defective parts and measure occurring distortions by means of a broadband distortion meter suppressing the 400 Hz signal.

While the increasing tangential size of the CD defect increases, the trackability is reached when the distortion level indicates short variations. Single events should not be calculated.

Result

Trackability is named in terms of tangential fault length where distortion variations are not yet detectable.

The test track or even the playing time related to fault length is given in the CD description.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61096-1992/Amend 1:1996

Annexe B – Tableau de mesures – Résultats

Ajouter, après l'annexe B, la nouvelle annexe C comme suit:

Annexe C (informative)

Exigences pour l'essai des disques compacts

C.1 Définition

Les disques compacts d'essai précisés à l'annexe A doivent satisfaire aux exigences indiquées dans la CEI 908. Pour plusieurs caractéristiques concernant les lecteurs telles que la fidélité sur piste, la résistance aux chocs et aux vibrations, ou le bruit audible des lecteurs, il convient que l'influence provoquée par le disque compact d'essai soit minimisée ou au moins constante.

Pour ces mesures particulières, on recommande d'utiliser les tolérances des paramètres restreints des disques compacts.

C.2 Exigences

Basés sur des applications d'essai particulières, les paramètres suivants des disques d'essai doivent avoir des tolérances restreintes selon la CEI 908.

Les paramètres qui ne sont pas mentionnés ci-dessous doivent être conformes à la CEI 908.

Pour la gamme spécifiée des climats, le fournisseur doit fournir des garanties pour les valeurs limites données ci-dessous.

Les disques satisfaisant aux paramètres techniques restreints peuvent faire référence à la présente norme.

C.3 Caractéristiques mécaniques et optiques (voir articles 5 et 6 de la CEI 908)

- a) Diamètre du trou central (voir 5.2.1 de la CEI 908): $15,05 \text{ mm} \pm 0,03 \text{ mm}$.
- b) Epaisseur du substrat transparent (voir 6.1 de la CEI 908): $1,2 \text{ mm} \pm 0,05 \text{ mm}$.
- c) Déformation de crête du côté lecture du disque (voir 5.8.1 et 5.8.2 de la CEI 908): $\pm 0,2 \text{ mm}$.
Déformation moyenne sur un tour: $\pm 0,15 \text{ mm}$.
- d) Écart angulaire (voir 5.8.3 de la CEI 908): $\pm 0,3^\circ$.
- e) Limite de déviation du faisceau réfléchi (voir 6.3 de la CEI 908): $0,8^\circ$.
- f) Biréfringence du substrat transparent (double face) (voir 6.4 de la CEI 908): 70 nm .

C.4 Caractéristiques d'enregistrement (voir article 7 de la CEI 908)

- a) Accélération (voir 7.3.1.3 de la CEI 908): $\leq 5 \text{ m/s}^2$.
- b) Faux rond de la piste (voir 7.4.1.1 de la CEI 908): $\leq 70 \text{ nm}$, crête à crête.
- c) Accélération radiale (voir 7.4.1.2 de la CEI 908): $\leq 0,3 \text{ m/s}^2$.