

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61237-4

Première édition
First edition
1997-10

**Magnétoscopes de radiodiffusion –
Méthodes de mesure –**

**Partie 4:
Mesure des caractéristiques audio-analogiques**

**Broadcast video tape recorders –
Methods of measurement –**

**Part 4:
Analogue audio performance measurements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61237-4:1997

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

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 dans le Catalogue 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**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

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.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

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 in the IEC catalogue.

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**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

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.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

61237-4

Première édition
First edition
1997-10

**Magnétoscopes de radiodiffusion –
Méthodes de mesure –**

**Partie 4:
Mesure des caractéristiques audio-analogiques**

**Broadcast video tape recorders –
Methods of measurement –**

**Part 4:
Analogue audio performance measurements**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

T

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Généralités.....	6
1.1 Domaine d'application et objet	6
1.2 Références normatives	6
1.3 Définitions	8
2 Mesures manuelles et automatiques	10
3 Procédure pour les mesures	10
4 Conditions d'environnement.....	10
5 Mesures sur un enregistrement audio-analogique en bande de base en utilisant une polarisation.....	10
5.1 Qualité de lecture en utilisant une bande étalon	10
5.2 Qualité globale en utilisant la bande de référence	16
6 Mesures des enregistrements audio-analogiques utilisant la modulation de fréquence (audio MF).....	22
6.1 Qualité de lecture en utilisant la bande étalon	22
6.2 Performance globale en utilisant la bande de référence.....	26
7 Mesures particulières.....	30
7.1 Mesures de la porteuse MF (porteuse non démodulée et déviation).....	30
7.2 Mesures sur le CAG (caractéristique d'amplitude, durée de transition, temps de maintien)	30
7.3 Mesures des circuits de réduction de bruit commutables	30
7.4 Mesures des systèmes de réduction de bruit non commutables (en liaison avec un CAG non commutable).....	36
7.5 Essai de polarité	38
Annexes	
A Méthode de mesure du flux de la bande magnétique	40
B Bibliographie	46

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 General	7
1.1 Scope and object	7
1.2 Normative references	7
1.3 Definitions	9
2 Manual and automatic measurements	11
3 Procedure of measurement	11
4 Environmental conditions	11
5 Measurements on analogue audio baseband recording using bias	11
5.1 Reproducing performance using calibration tape	11
5.2 Overall performance using reference tape	17
6 Measurement on analogue audio recording using frequency modulation (FM audio) ..	23
6.1 Reproducing performance using calibration tape	23
6.2 Overall performance using reference tape	27
7 Special measurements	31
7.1 Measurements on FM carrier (unmodulated carrier and deviation)	31
7.2. Measurements on AGC (amplitude characteristic; attack time; hold time)	31
7.3 Measurements on switchable noise reduction circuits	31
7.4 Measurements on non-switchable noise reduction systems (in combination with a non-switchable AGC)	37
7.5 Polarity test	39
Annexes	
A Method of measurement for magnetic tape flux	41
B Bibliography	47

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MAGNÉTOSCOPES DE RADIODIFFUSION – MÉTHODES DE MESURE –

Partie 4: Mesures des caractéristiques audio-analogiques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme Internationale CEI 61237-4 a été établie par le sous-comité 100B: Enregistrement, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédias.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100B/93/FDIS	100B/111/RVD

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

La CEI 61237 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Magnétoscopes de radiodiffusion – Méthodes de mesure:*

- Partie 1: Mesures mécaniques
- Partie 2: Mesures électriques pour les signaux vidéo analogiques à composites
- Partie 3: Mesures électriques pour les signaux vidéo analogiques à composantes
- Partie 4: Mesure des caractéristiques audio-analogiques
- Partie 5: Mesures électriques pour les signaux vidéo numériques à composites, et audionumériques
- Partie 6: Mesures électriques pour les signaux vidéo numériques à composantes, et audionumériques

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**BROADCAST VIDEO TAPE RECORDERS –
METHODS OF MEASUREMENT –****Part 4: Analogue audio performance measurements**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61237-4 has been prepared by subcommittee 100B: Recording, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

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

FDIS	Report on voting
100B/93/FDIS	100B/111/RVD

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

IEC 61237 consists of the following parts, under the general title *Broadcast video tape recorders – Methods of measurement*:

Part 1: Mechanical measurements

Part 2: Electrical measurements of analogue composite video signals

Part 3: Electrical measurements of analogue component video signals

Part 4: Analogue audio performance measurement

Part 5: Electrical measurements of digital composite video signals and digital audio signals

Part 6: Electrical measurements of digital component video signals and digital audio signals

Annexes A and B are for information only.

MAGNÉTOSCOPES DE RADIODIFFUSION – MÉTHODES DE MESURE –

Partie 4: Mesures des caractéristiques audio-analogiques

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente partie de la CEI 61237 décrit les méthodes de mesure et les signaux d'essai particuliers pour la partie audio-analogique du matériel principalement dédiée à la lecture d'enregistrement de signaux de télévision sur bande magnétique en bobine ou en cassette.

Les tolérances admises sur les valeurs de référence permettant d'avoir des caractéristiques acceptables ne sont pas données dans cette norme, mais elles peuvent être déduites des spécifications relatives au système, c'est-à-dire les publications appropriées, les spécifications des fabricants, etc.

La référence nécessaire et les bandes étalons sont également mentionnées dans la publication CEI particulière du matériel soumis à l'essai ou incluses dans la CEI 61105, ainsi que dans la CEI 61295.

Les méthodes s'appliquent aux essais d'acceptation, aux comparaisons de performances, et autant que possible aux essais de routine.

Pour s'assurer que les résultats obtenus à un moment donné et en un lieu donné sont comparables à ceux effectués pour d'autres mesures, il est conseillé de spécifier le signal d'essai, les dispositifs de mesure et les types de bande utilisés en même temps que les résultats obtenus.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61237. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61237 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60094-3: 1979, *Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques – Partie 3: Méthodes de mesure des caractéristiques des matériels d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques*

CEI 60268-1: 1985, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 1: Généralités*

CEI 60268-2: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 2: Définitions des termes généraux et méthodes de calcul*

CEI 60268-3: 1988, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 3: Amplificateurs*

CEI 60268-8: 1973, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 8: Dispositifs de commande automatique de gain*

BROADCAST VIDEO TAPE RECORDERS – METHODS OF MEASUREMENT –

Part 4: Analogue audio performance measurements

1 General

1.1 *Scope and object*

This part of IEC 61237 describes methods of measurement and special test signals for the analogue audio part of equipment mainly dedicated to recording reproduction of TV signals on magnetic tape on reels or in cassettes.

The allowable tolerances for the rated values for acceptable performance are not given in this standard, but may be derived from the specifications for the related system i.e. appropriate publications, manufacturers' specifications, etc.

The necessary reference and calibration tapes are either mentioned in the specific IEC publication of the equipment under test or included in IEC 61105 and IEC 61295, respectively.

The methods are applicable to acceptance tests, performance comparison and, as far as possible, to routine checks.

To ensure that the results obtained at a specific time and at a specific place are comparable to other measurements, it is advisable to specify the test signal, measuring devices and types of tapes used together with results obtained.

1.2 *Normative references*

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61237. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision and parties to agreements based on this part of IEC 61237 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60094-3: 1979, *Magnetic tape sound recording and reproducing systems – Part 3: Methods of measuring the characteristics of recording and reproducing equipment for sound on magnetic tape*

IEC 60268-1: 1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 60268-2: 1987, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods*

IEC 60268-3: 1988, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 60268-8: 1973, *Sound system equipment – Part 8: Automatic gain control devices*

CEI 60386: 1972, *Méthode de mesure des fluctuations de vitesse des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son*

CEI 60602: 1980, *Magnétoscopes à enregistrement hélicoïdal de type B*

CEI 60651: 1979, *Sonomètres*

CEI 61041-1: 1990, *Magnétoscopes hors radiodiffusion – Méthodes de mesure – Partie 1: Généralités, caractéristiques vidéo (NTSC/PAL) et audio (enregistrement longitudinal)*

CEI 61041-3: 1993, *Magnétoscopes hors radiodiffusion – Méthodes de mesure – Partie 3: Caractéristiques audio pour l'enregistrement MF*

CEI 61105: 1991, *Bandes de référence pour les systèmes de magnéscope*

CEI 61213: 1993, *Enregistrement audio-analogique en bande vidéo – Polarité de magnétisation*

CEI 61260: 1995, *Electroacoustique – Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

CEI 61295: 1994, *Bandes étalons pour magnétoscopes de radiodiffusion*

UIT-R Recommandation BS 468-4: 1990, *Mesure du niveau de tension des bruits de fréquence audio en radiodiffusion sonore*

UIT-R 798-2: 1990, *Signaux de programme simulé*

1.3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61237, les définitions suivantes s'appliquent:

1.3.1 niveau du flux de référence: Valeur du signal défini dans la publication CEI correspondante aux systèmes, et relatives au niveau de flux de court-circuit magnétique rémanent efficace sur la bande, par exemple 90 ± 5 nWb/m pour les systèmes 625-50 dans la CEI 60602. La méthode de mesure est donnée dans l'annexe A de cette norme.

1.3.2 affaiblissement de la diaphonie ou séparation de piste: Dans les matériels multivoies, les signaux d'une voie peuvent s'insérer dans une autre voie sous forme atténuée et distordue. En particulier si deux pistes adjacentes sont utilisées, ou si deux voies adjacentes d'une même tête sont utilisées simultanément dans des modes différents, par exemple enregistrement et lecture, des défauts peuvent apparaître. Pour augmenter les difficultés, à côté de ces pistes audio, des pistes complémentaires longitudinales existent sur une bande vidéo, par exemple la piste de commande et la piste de code temporel.

L'influence du signal d'une voie sur une autre voie peut être décrite en termes d'affaiblissement de diaphonie ou de séparation de piste.

1.3.3 polarité du signal audio: Un signal audio est supposé être positif s'il résulte d'une augmentation de la pression acoustique sur la membrane du microphone, et que par conséquent le déplacement de la membrane se fait vers l'arrière (voir la CEI 60268-2).

1.3.4 conservation de la polarité sur les bandes magnétiques: Pour obtenir une lecture audio optimale, il est nécessaire de s'assurer que le mouvement arrière de la membrane du microphone conduit à un mouvement avant de la membrane du haut-parleur. Il convient que cela soit conservé à la fois pendant l'enregistrement ou pendant le changement de bande. L'explication détaillée est donnée dans la CEI 61213.

IEC 60386: 1972, *Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment*

IEC 60602: 1980, *Type B helical video recorders*

IEC 60651: 1979, *Sound level meters*

IEC 61041-1: 1990, *Non-broadcast video tape recorders – Methods of measurement – Part 1: General video (NTSC/PAL) and audio (longitudinal) characteristics*

IEC 61041-3: 1993, *Non-broadcast video tape recorders – Methods of measurement – Part 3: Audio characteristics for FM recording*

IEC 61105: 1991, *Reference tapes for video tape recorder systems*

IEC 61213: 1993, *Analogue audio recording on video tape – Polarity of magnetization*

IEC 61260: 1995, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61295: 1994, *Calibration tapes for broadcast VTRs*

ITU-R Recommendation BS 468-4: 1990, *Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting*

ITU-R 798-2: 1990, *Simulated programme signals*

1.3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 61237, the following definitions apply:

1.3.1 reference level: Value of signal level defined in the relevant system IEC publication as remanent magnetic short-circuit flux level on the tape, for example 90 ± 5 nWb/m r.m.s. for 625-50 systems in IEC 60602. Method of measurement is given in annex A of this standard.

1.3.2 crosstalk attenuation or track separation: In multi-channel equipment, signals in one channel can break through into another channel in an attenuated and distorted form. Particularly when two adjacent tracks are used or two adjacent channels in the same head stack are operated simultaneously in different modes for example record and reproduction, impairments can arise. To make matters worse, beside these audio tracks additional longitudinal tracks are present on a video tape for example control track and time and control code track.

The influence of a signal in one channel to another channel can be described in terms of crosstalk attenuation or track separation.

1.3.3 polarity of the audio signal: An audio signal is deemed to be positive when it results in an increase in the acoustic pressure on the microphone diaphragm, and thus in the displacement of the diaphragm towards the rear (see IEC 60268-2).

1.3.4 conservation of polarity on magnetic tapes: To obtain an optimal audio reproduction it is necessary to make sure that a backward movement of the microphone diaphragm leads to a forward direction of the loudspeaker diaphragm. This should be preserved either during recording or tape interchange, detailed explanation is given in IEC 61213.

2 Mesures manuelles et automatiques

Si un dispositif de mesures automatiques est conçu pour donner des résultats fiables avec des conditions particulières d'enregistrement ou de lecture de bande pour la télévision, tels que les pertes de niveau, les battements, les erreurs de base de temps, les basculements de tête, ou les contacts partiellement insuffisants avec la tête de lecture, on peut faire des améliorations significatives pour la vitesse de mesure, la précision et la comparaison des résultats.

Par conséquent on donne la préférence aux mesures qui peuvent être réalisées avec des dispositifs de mesure automatique ou qui sont adaptées aux techniques de mesure automatique.

Sauf dans le cas où des articles particuliers font des distinctions entre les méthodes de mesures manuelles et automatiques, les procédures de mesure données dans la présente norme sont en vigueur pour les deux cas. Cependant, même dans le cas de mesures automatiques, la procédure est effectuée automatiquement avec un analyseur de signaux d'essai et les différentes étapes sont décrites comme si elles étaient faites manuellement.

3 Procédure pour les mesures

Les mesures doivent être réalisées en vérifiant le signal de lecture sur la machine qui a servi à l'enregistrer (meilleure configuration).

Dans certains cas particuliers, si on mesure les multiples qualités d'un système d'enregistrement de signaux de télévision, on doit faire ces mesures en vérifiant le signal de lecture après enregistrement, avec un appareil différent (plus mauvaise configuration).

Si le magnétoscope soumis à l'essai est équipé de commandes externes, par exemple commande de suivi de piste, commande de gain, etc, ces commandes doivent être placées respectivement en positions préréglées et moyennes, pour toutes les mesures.

Avant d'essayer les caractéristiques globales, on doit mesurer la voie lecture avec une bande étalon (voir 1.1). On doit faire attention respectivement aux notices techniques et aux instructions particulières.

4 Conditions d'environnement

Sauf spécification contraire, toutes les mesures doivent être faites dans les conditions atmosphériques suivantes:

température	(20 ± 2) °C;
humidité relative	(50 ± 2) %;
pression atmosphérique entre	86 kPa et 106 kPa;
conditionnement avant l'essai	24 h.

5 Mesures sur un enregistrement audio-analogique en bande de base en utilisant une polarisation

5.1 Qualité de lecture en utilisant une bande étalon

On doit utiliser une bande étalon audio conforme à la CEI 61295 ou recommandée par le fabricant du matériel soumis à l'essai pour mesurer la qualité de la chaîne de lecture sur chaque voie.

2 Manual and automatic measurements

If an automatic measuring device is designed to give reliable results under the special conditions of television tape recording/reproducing as for example drop-out, jitter, time-base errors, head switching or partly insufficient head-to-tape contact, a significant improvement in measuring speed, accuracy and comparability of results can be achieved.

Therefore preference was given to measuring methods which can be carried out by automatic measuring equipment or which are suitable for automatic measuring techniques.

Except where a distinction is made in particular clauses between manual and automatic methods of measurement, the measuring procedures given in this standard are valid for both methods. However, although in the case of automatic measurements the procedure is carried out automatically by the test signal analyzer, the various steps are described as if they were performed manually.

3 Procedure of measurement

The measurements shall be carried out by measuring the reproduced signal after recording on the same machine (best case configuration).

In certain particular cases, if the multigeneration-performance of a TV signal recording system is measured, the measurements shall be carried out by measuring the reproduced signal after recording on a different machine (worst case configuration).

If the television tape machine under test is equipped with external controls for example tracking control, gain control, etc. these controls shall be set to their preset and mid-position respectively for all measurements.

Before testing the overall performance, the reproducing channel shall be measured by means of a calibration tape (see 1.1). Attention shall be paid to the manufacturer's manual and instructions respectively.

4 Environmental conditions

If not otherwise stated, all measurements shall be carried out at the following atmospheric conditions:

temperature	(20 ± 2) °C;
relative humidity	(50 ± 2) %;
air pressure	86 kPa to 106 kPa;
conditioning before testing	24 h.

5 Measurement on analogue audio baseband recording using bias

5.1 *Reproducing performance using calibration tape*

An audio calibration tape according to IEC 61295 or recommended by the manufacturer of the equipment under test shall be used for measuring the performance of the reproducing chain of each channel.

Si des commandes de gain réglables en lecture sont fournies, elles doivent être placées de façon à donner le niveau de sortie de référence pour la lecture d'un niveau d'enregistrement de référence.

Si des commandes d'égalisation réglables en lecture sont fournies, elles doivent être placées de façon à donner la meilleure égalisation possible pour les caractéristiques de lecture spécifiées pendant la lecture de la réponse en fréquence de la bande étalon spécifiée.

5.1.1 Réglage de la tête

Le signal à 10 kHz enregistré sur la bande étalon est lu et l'azimut de l'angle des têtes audio doit être réglé pour correspondre à une erreur de phase minimale.

On doit noter la différence de phases exprimée en degrés et existant entre pistes audio particulières.

5.1.2 Niveau de tension de sortie de référence

La section de niveau du flux de référence (1 kHz) de la bande étalon est lue et on doit noter le niveau U_{Ref} de la tension de sortie obtenue, exprimé en décibels.

5.1.3 Niveau maximal de programme

On doit mesurer la distorsion harmonique maximale du niveau de sortie à 3 %* (voir 5.1.5) en augmentant le niveau d'entrée d'enregistrement pour la fréquence de référence afin d'obtenir une tension U_M de sortie donnant 3 %* de distorsion harmonique totale.

Le résultat: $20 \log_{10} \frac{U_M}{U_{\text{Ref}}}$ (dB) doit être noté.

5.1.4 Amplitude en fonction de la réponse en fréquence

On doit mesurer la réponse en fréquence de la section de bande étalon et le niveau de sortie de chaque fréquence. Il faut noter la différence entre le niveau de sortie de chaque fréquence et le niveau de sortie pour la fréquence de référence 1 kHz, exprimée en décibels, ou la rapporter sous forme de courbe dans la bande de fréquences spécifiée. On doit indiquer les écarts maximaux par rapport à la réponse en fréquence plate.

5.1.5 Distorsion harmonique

On doit faire référence à l'article 22 de la CEI 60268-3 pour la mesure de la distorsion harmonique.

Les mesures peuvent être faites à l'aide de voltmètre sélectif qui mesure l'amplitude de chaque raie générée par le processus de distorsion. Cependant, la méthode préférentielle utilise un distorsiomètre qui mesure la distorsion harmonique totale.

5.1.6 Rapport signal/bruit

La section niveau de référence de la bande étalon doit être lue pour obtenir le niveau U_{Ref} de sortie de référence. Le niveau correspondant à l'entrée nulle est alors lu, et la tension U_N de sortie obtenue via les filtres spécifiés ci-dessous doit être mesurée. On doit noter le rapport signal/bruit en décibels ($20 \log_{10} U_{\text{Ref}}/U_N$).

* Dans certains pays le niveau de sortie maximal est spécifié pour une distorsion harmonique de 1 %.

If adjustable reproduction gain controls are provided on the equipment, they shall be adjusted to give the reference output level when reproducing the reference recording level.

If adjustable reproduction-equalization controls are provided, they shall be adjusted to give the closest approximation to the specified reproducing characteristic when reproducing the frequency response section of the specified calibration tape.

5.1.1 *Head adjustment*

The 10 kHz tone recorded on the calibration tape is reproduced and the azimuth angle of the audio heads shall be adjusted for minimum phase error.

The phase difference expressed in degrees between the particular audio tracks shall be reported.

5.1.2 *Reference output level*

The reference level section (1 kHz) of the calibration tape is reproduced and the obtained output level U_{Ref} expressed in decibels shall be reported.

5.1.3 *Maximum programme level*

The maximum output level at 3 %* harmonic distortion (see 5.1.5) shall be measured by increasing the recording input level of the reference frequency to result in an output voltage U_{M} giving 3 %* total harmonic distortion.

The result: $20 \log_{10} \frac{U_{\text{M}}}{U_{\text{Ref}}}$ (dB) shall be reported.

5.1.4 *Amplitude versus frequency flatness (frequency response)*

The frequency response section of the calibration tape shall be reproduced, and the output level at each frequency shall be measured. The ratio between the output level of each frequency and the output level of the 1 kHz reference frequency expressed in decibels shall be reported or plotted in graph form within the specified frequency range. Maximum deviations from a flat frequency response shall be indicated.

5.1.5 *Harmonic distortion*

For the measurement of harmonic distortion, reference shall be made to clause 22 of IEC 60268-3.

The measurement can be made by means of a selective voltmeter, which measures the amplitude of each spurious spectrum line generated by the distortion process. The preferred method, however, makes use of a distortion meter, which measures the total harmonic distortion.

5.1.6 *Signal-to-noise ratio*

The reference level section of the calibration tape shall be reproduced to obtain the reference output level U_{Ref} . Then the zero input section shall be reproduced and the output voltage U_{N} shall be measured via the filters specified below and the signal-to-noise ratio ($20 \log_{10} U_{\text{Ref}}/U_{\text{N}}$) in dB is reported.

* In some countries the maximum output level is specified at 1 % harmonic distortion.

5.1.6.1 *Non pondéré*

Utiliser le filtre large bande spécifié en 6.1 de la CEI 60268-1.

5.1.6.2 *Pondéré*

Utiliser le filtre de pondération A spécifié dans la CEI 60651.

NOTE – Si nécessaire on peut donner en complément les valeurs du rapport signal/bruit en utilisant les courbes psophométriques de l'UIT-R, avec une détection quasi crête. (voir Recommandation 468 de l'UIT-R).

5.1.7 *Affaiblissement de la diaphonie / séparation de piste*

Pour la définition voir 1.3.2 ou l'article 8 de la CEI 60268-2.

Pendant la lecture d'une section spécifiée de la bande étalon les sorties des voies A et B doivent être mesurées pour obtenir les valeurs du signal désiré (U_A) et du signal non désiré (U_B).

La procédure doit être répétée en inversant les modes de fonctionnement A et B afin d'obtenir U_B et U_A .

La séparation s'exprime par:

$$20 \log_{10} \frac{U_A}{U'_A} \text{ (dB)} \text{ et } 20 \log_{10} \frac{U_B}{U'_B} \text{ (dB)}$$

NOTE – En pratique très peu de bandes étalons contiennent la section appropriée.

5.1.8 *Différence de phase entre voies*

Différence de phase entre deux voies, pour l'information en question (par exemple stéréo), résultant des variations de perpendicularité de l'espace de tête, dans le sens du déplacement de la bande.

Après bobinage et rembobinage sur le matériel soumis à l'essai, on doit lire la section azimut de la bande étalon (10 kHz) pour les deux voies correspondantes à l'aide d'un oscilloscope en mode échantillonnage. On doit utiliser la voie 1 pour déclencher la base de temps. On doit observer le déplacement maximal du tracé 2 non déclenché (t_2) en fonction du tracé 1 déclenché (t_1).

La différence de temps crête à crête ($t_1 - t_2$) doit être le déplacement maximal observé du tracé non déclenché sur l'oscilloscope.

La différence de phase est définie par:

$$\Delta\phi = 360^\circ f_{\text{azimut}} \Delta t$$

où

f_{azimut} est égal à la fréquence de 10 kHz

Δt est la différence de temps crête à crête ($t_2 - t_1$)

NOTE – Il faut prendre soin de s'assurer que la différence de phase est inférieure à 180°. Cela peut être vérifié en lisant les basses fréquences de la bande étalon.

5.1.6.1 *Unweighted*

Use the wideband filter specified in 6.1 of IEC 60268-1.

5.1.6.2 *Weighted*

Use the A weighting filter specified in IEC 60651.

NOTE – If necessary, values of signal-to-noise ratio using the psophometric ITU-R curve with quasi-peak detection may be given in addition (see ITU-R Recommendation 468).

5.1.7 *Crosstalk attenuation/track separation*

For the definition see 1.3.2 or clause 8 of IEC 60268-2.

During reproduction of the specified section of the calibration tape the outputs of channel A and channel B shall be measured to obtain the values of the wanted signal (U_A) and the unwanted signal (U'_B).

The procedure shall be repeated with the operating mode of channels A and B reversed in order to obtain U_B and U'_A .

The separation is expressed as:

$$20 \log_{10} \frac{U_A}{U'_A} \text{ (dB) and } 20 \log_{10} \frac{U_B}{U'_B} \text{ (dB)}$$

NOTE – In practice very few calibration tapes include the appropriate section.

5.1.8 *Phase difference between channels*

The phase difference between two channels of related information (for example stereo) resulting from variations in perpendicularity of the head gap to the direction of tape travel.

After winding and rewinding on the equipment under test, the azimuth section (10 kHz) of the calibration tape shall be reproduced for two related channels via an oscilloscope in chop mode. Channel 1 shall be used to trigger the time base. The maximum movement of the untriggered trace 2 (t_2) with respect to the triggered trace 1 (t_1) shall be observed.

Peak-to-peak time difference ($t_2 - t_1$) shall be the maximum movement observed of the untriggered trace on the oscilloscope.

The phase difference is defined as:

$$\Delta\phi = 360^\circ f_{\text{azimuth}} \Delta t$$

where

f_{azimuth} is equal to the frequency 10 kHz

Δt is the peak-to-peak time difference ($t_2 - t_1$)

NOTE – Care shall be taken to ensure that the phase difference is less than 180°. This can be checked by reproducing the lower frequencies of the calibration tape.

5.2 Qualité globale en utilisant la bande de référence

NOTE – Les mesures décrites dans ce paragraphe sont applicables au matériel non équipé de contrôle automatique de gain. Pour le matériel avec CAG, voir la CEI 61041-1 et la CEI 61041-3.

5.2.1 Réglage de la polarisation

Les commandes de la voie lecture qui sont réglées conformément à 5.1 ne doivent pas être retouchées par la suite.

Le courant de polarisation audio doit être réglé selon les recommandations du fabricant. S'il n'existe pas de notice technique on peut utiliser les méthodes suivantes, mais elles peuvent ne pas donner des résultats optimaux pour des bandes ayant un mince revêtement magnétique.

a) Un signal de 10 kHz (6,3 kHz pour le système U-Matic) au niveau de référence doit être injecté à l'entrée du magnétoscope. Le mode enregistrement doit être choisi et le réglage de la polarisation doit être augmenté progressivement en partant d'un réglage bien inférieur à celui correspondant au réglage de fonctionnement attendu. Si le magnétoscope n'est pas équipé de lecture simultanée, il convient de prendre note de la position de la commande de polarisation ou de l'amplitude de la forme d'onde de polarisation, en même temps que de la durée du relâchement de la bande pour chaque modification de réglage.

Le niveau de sortie doit être mesuré à partir de la sortie de la voie lecture simultanée ou en rembobinant la bande et en relisant l'enregistrement.

Le niveau atteindra le niveau crête pour un certain réglage de la polarisation et décroîtra lentement au fur et à mesure que la polarisation augmentera.

Le niveau de polarisation est réglé à une valeur légèrement supérieure à celle correspondant à la sortie crête, de façon que la sortie lecture soit à 1,5 dB en dessous de la valeur crête.

b) Le niveau du courant de polarisation audio doit être donné par la valeur du niveau moyen du courant de polarisation $(a + c)/2$ où a et c sont les valeurs du niveau du courant de polarisation pour lesquelles la sortie lecture à 1 000 Hz est 1 dB en dessous de la sortie lecture maximale pouvant être atteinte (voir la figure 1).

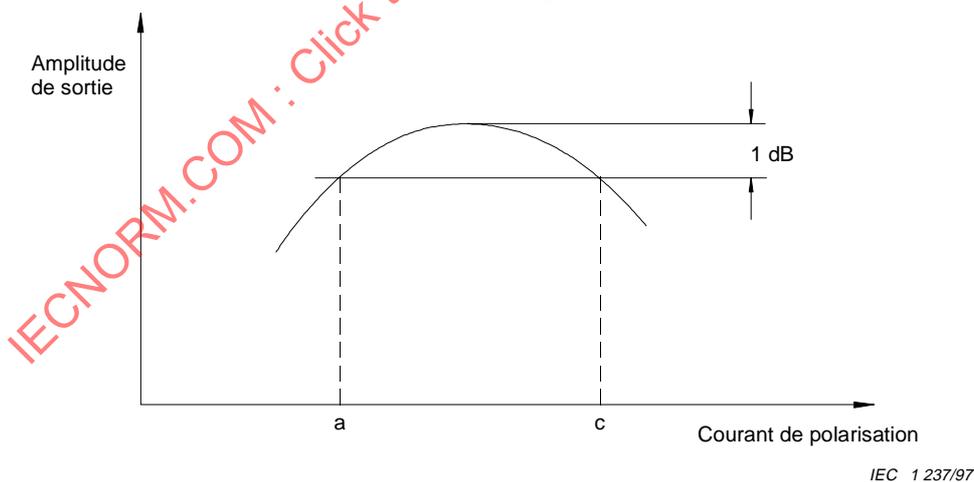


Figure 1 – Caractéristiques de la polarisation

5.2 Overall performance using reference tape

NOTE – The measurements described in this subclause are applicable to equipment without AGC. For equipment with AGC, see IEC 61041-1 and IEC 61041-3.

5.2.1 Bias adjustment

The reproducing channel controls which are set according to 5.1 shall not be subsequently readjusted.

The audio bias current shall be adjusted according to the manufacturer's recommendation. If no manufacturer's information is available, the following methods may be used, but may not give optimum results for tapes with thin magnetic coatings.

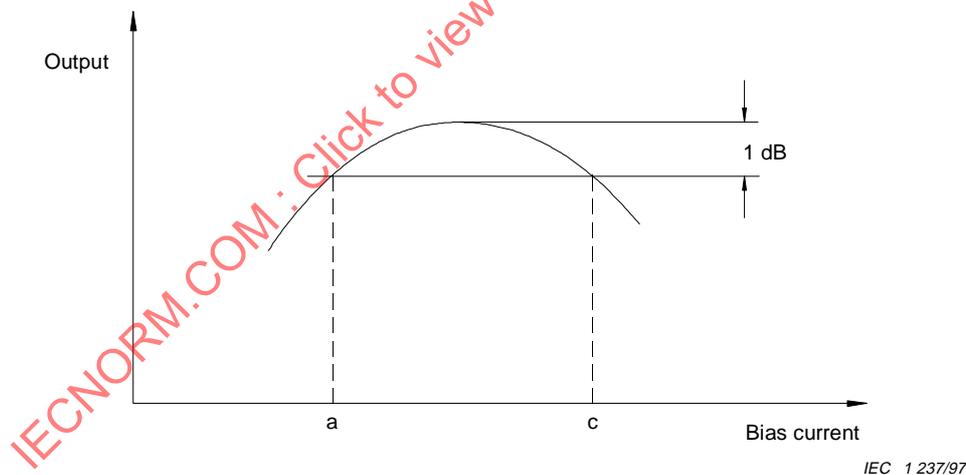
- a) A 10 kHz tone (6,3 kHz for U-Matic) at reference level shall be fed to the input of the recorder. The record mode shall be selected and the bias setting shall be increased in small steps, starting from a setting well below the expected operational setting. If the recorder does not have a simultaneous reproduction facility, a note of the bias control position or amplitude of the bias waveform shall be taken, together with the tape elapsed time for each change of setting.

The output level shall be measured either from the output of the simultaneous reproduction channel or by rewinding the tape and reproducing the recording.

The level will peak at a certain bias setting and it will then slowly decrease as the bias is further increased.

The bias level is set to a value slightly above the value corresponding to peak output so that the reproduction output is 1,5 dB below the peak.

- b) The audio bias current shall be given by $(a + c)/2$ where a and c are the bias current values at which the reproduction output at 1,000 Hz is 1 dB below the maximum obtainable reproduction output (see figure 1).



IEC 1237/97

Figure 1 – Bias characteristics

5.2.2 Niveau d'entrée nécessaire pour produire le niveau de sortie de référence

La commande gain de la voie enregistrement doit être réglée de façon qu'un enregistrement de 1 000 Hz au niveau de référence, présent à l'entrée du matériel soumis à l'essai, produise un signal de sortie en lecture de même niveau, avec la commande de gain de la voie lecture réglée conformément à 5.1.

5.2.3 Distorsion harmonique

Un signal de fréquence identique à celui de la section de niveau de la bande étalon doit être enregistré sur la bande de référence au niveau d'enregistrement de référence, conduisant en lecture à la tension U_{Ref} de sortie de référence.

La tension U_h correspondant au troisième harmonique de la tension U_{Ref} de sortie est mesurée par l'intermédiaire d'un filtre à bande étroite. On doit faire attention à ce que la bande du filtre ne soit pas trop étroite pour provoquer des erreurs dues aux variations de vitesse. La tension U_h est corrigée si nécessaire en fonction du facteur de transmission du filtre.

Distorsion harmonique d'ordre trois d_3 : $100 \frac{U_h}{U_{\text{Ref}}} \%$

5.2.4 Amplitude en fonction de la fréquence réponse

Des signaux d'amplitude constante, aux fréquences correspondant à celles de la section réponse en fréquence de la bande étalon doivent être injectés à l'entrée du matériel et enregistrés sur la bande de référence. L'amplitude constante doit être réglée de façon que la fréquence correspondant à celle de la section de niveau de référence de la bande étalon soit enregistrée pour lire approximativement au même niveau que la section réponse en fréquence de la bande étalon.

Les commandes de gain et d'égalisation doivent restées réglées respectivement selon 5.1 et 5.2.2.

La bande de référence enregistrée doit être lue, et les variations du niveau de sortie, exprimées en décibels, doivent être relevées sous forme de courbe en fonction de la fréquence, dans la plage de fréquences spécifiée. Les écarts maximaux par rapport à la réponse plate doivent être notés et les mesures doivent être répétées pour chaque voie.

Il convient de préférence que les résultats des mesures soient présentés sous forme de courbe. En variante, les écarts maximaux positifs ou négatifs par rapport à la bande plate, dans la plage de fréquences spécifiée, exprimés en décibels, peuvent être notés pour chaque voie et pour chaque vitesse.

5.2.5 Rapport signal/bruit

Pour la définition voir l'article 6 de la CEI 60268-2.

Pour toutes les mesures de ce paragraphe, le gain réglable de lecture et la commande d'égalisation (si elle existe) doivent être ceux déterminés en 5.1. Le gain d'enregistrement réglable et la commande d'égalisation (s'il y en a) doivent être ceux déterminés en 5.2.2.

Un signal d'entrée (voir 5.2.3) est enregistré sur la bande de référence et est lu. Il conduit à une tension U_{Ref} de sortie de référence.

L'entrée d'enregistrement étant fermée sur l'impédance d'entrée assignée, un signal d'entrée correspondant à une f.é.m. nulle sur la bande de référence doit être lu au travers des filtres spécifiés ci-dessous. On doit mesurer la tension U_N de sortie corrigée, si nécessaire, par le facteur de transmission du filtre considéré à la fréquence correspondante.

5.2.5.1 Non pondéré

Utiliser le filtre large bande spécifié en 6.1 de la CEI 60268-1.

5.2.2 *Input level necessary to produce the reference output level*

The gain control of the record channel shall be so adjusted that a recording of the 1 000 Hz tone at reference level present at the input of equipment under test will reproduce a reproducing output signal of the reference output level, with the gain control of the reproducing channel adjusted as given in 5.1.

5.2.3 *Harmonic distortion*

A signal of frequency identical to that of the reference level section of the calibration tape shall be recorded on the reference tape at reference recording level, resulting in reproduction of a reference output voltage U_{Ref} .

The voltage U_h corresponding to the third harmonic component of the output voltage U_{Ref} is measured via a narrow-band filter. Care shall be taken that the filter bandwidth is not so small as to cause errors due to speed variations. The voltage U_h is corrected if necessary for the transmission factor of the filter.

Third harmonic distortion d_3 :
$$100 \frac{U_h}{U_{\text{Ref}}} \%$$

5.2.4 *Amplitude versus frequency flatness (frequency response)*

Constant amplitude signals, at frequencies corresponding to those on the frequency response section of the calibration tape, shall be fed to the input of the equipment and shall be recorded on the reference tape. The constant amplitude shall be adjusted so that the frequency corresponding to that on the reference level section of the calibration tape shall be recorded to reproduce at approximately the same level as the frequency response section of the calibration tape.

The gain and equalization controls shall remain as adjusted according to 5.1 and 5.2.2 respectively.

The recorded reference tape shall be reproduced, and the measured variations in output level expressed in decibels shall be plotted as a function of frequency within the specified frequency range in graph form. Maximum deviations from a flat response shall be noted and the measurement shall be repeated for each channel.

The results of the measurement should, preferably, be presented in graph form. Alternatively, the maximum positive and negative deviations from a flat response within the specified frequency range, expressed in decibels, may be quoted for each channel at each relevant speed.

5.2.5 *Signal-to-noise ratio*

For the definition see clause 6 of IEC 60268-2.

For all measurements in this subclause, the adjustable reproducing gain and equalization controls (if any) shall be set as determined in 5.1 and the adjustable record gain and equalization controls (if any) shall be set as determined in 5.2.2.

An input signal (see 5.2.3) is recorded on the reference tape and reproduced, resulting in a reference output voltage U_{Ref} .

With the recording input terminated by the rated input impedance an input signal of zero e.m.f. recorded on the reference tape shall be reproduced via the filters specified below and the output voltage U_N corrected, if necessary, for the transmission factor of the relevant filter at the relevant frequency shall be measured.

5.2.5.1 *Unweighted*

Use the wideband filter specified in 6.1 of IEC 60268-1.

5.2.5.2 Pondéré

Utiliser le filtre de pondération A spécifié dans la CEI 60651 (voir 6.2 de la CEI 60268-1).

NOTE – Les filtres d'octave et de tiers d'octave (si nécessaire) sont spécifiés dans la CEI 61260. Si on le demande expressément on peut utiliser la courbe psophométrique de l'UIT-R, conforme à la recommandation 468 de l'UIT-R (voir 6.2.2 de la CEI 60268-1) avec une détection quasi crête (voir c) ci-dessous).

Résultats:

Niveau du rapport signal/bruit: $20 \log_{10} \frac{U_{\text{Ref}}}{U_{\text{N}}} \text{ (dB)}$

- a) Niveau du rapport signal/bruit non pondéré: on cite un seul chiffre.
- b) Niveau du rapport signal/bruit pondéré: on cite un seul chiffre.
- c) Niveau du rapport signal/bruit d'octave et de tiers d'octave: une courbe montrant la valeur du niveau du rapport en fonction de la fréquence.

5.2.6 Transitoires enregistrés (clics et plops)

Comme la plupart des magnétoscopes sont utilisés pour le montage électronique, le bruit transitoire provoqué quand une voie audio passe du mode lecture au mode enregistrement et vice versa, peut constituer un inconvénient significatif.

Cet inconvénient doit être mesuré en mettant la voie audio soumise à l'essai en mode enregistrement sans aucun signal à l'entrée, pendant approximativement 2 min. Quand cet enregistrement est relu, le magnéscope doit être basculé de nouveau du mode lecture au mode enregistrement, toutes les 10 s approximativement, et toujours en l'absence de signal à l'entrée.

Le niveau des transitoires enregistrés sur la bande, aux instants correspondant à la mise «en fonction» et «hors fonction» de cette séquence, doit être mesuré en utilisant le même matériel de mesure que pour la mesure du rapport signal/bruit. Les niveaux mesurés doivent faire référence, en décibels, au niveau (U_{Ref}) de référence.

5.2.7 Affaiblissement de diaphonie / séparation de piste

Pour toutes ces mesures, le gain réglable et les commandes d'égalisation doivent être placés comme cela est déterminé respectivement en 5.1 (voie lecture) et en 5.2.2 (voie enregistrement).

Des signaux d'amplitude constante aux fréquences correspondant à celles de la section réponse en fréquence de la bande étalon spécifiée doivent être injectés à l'entrée de la voie A du matériel et doivent être enregistrés sur la bande de référence spécifiée (sous référence). L'amplitude constante doit être réglée de façon que la fréquence correspondant à celle de la section de niveau de référence de la bande étalon spécifiée soit enregistrée pour reproduire approximativement le même niveau que la section réponse en fréquence de la bande étalon spécifiée.

Au même moment, la voie B avoisinante doit agir dans les mêmes conditions que celles supposées pour son utilisation ultérieure. Ainsi dans le cas d'une paire stéréophonique, par exemple, la voie B doit être fermée sur l'impédance nominale d'entrée assignée avec absence de signal d'entrée en mode enregistrement. La bande enregistrée doit être lue de façon classique. Les filtres de tiers d'octave spécifiés dans la CEI 61260, dont les fréquences de milieu de bande correspondent à celles des signaux enregistrés, doivent être insérés entre la sortie du matériel soumis à l'essai et le système de mesure. On doit mesurer pour chaque fréquence, la sortie de la voie A pour le signal désiré (U_{A}) et la sortie de la voie B pour le signal non désiré (U_{B}).

La procédure doit être répétée en inversant les modes de fonctionnement des voies A et B, afin de mesurer U_{B} et U_{A} .

5.2.5.2 *Weighted*

Use the A weighting filter specified in IEC 60651 (see 6.2 of IEC 60268-1).

NOTE – The octave and third-octave filters (if necessary) are specified in IEC 61260. If specially requested, the psophometric ITU-R curve according to ITU-R Rec. 468 (see 6.2.2 of IEC 60268-1) with quasi-peak detection may be used in addition (see c) below).

Results:

Signal-to-noise ratio: $20 \log_{10} \frac{U_{\text{Ref}}}{U_{\text{N}}} \text{ (dB)}$

- a) Unweighted signal-to-noise ratio: a single figure is quoted.
- b) Weighted signal-to-noise ratio: a single figure is quoted.
- c) Octave and third-octave signal-to-noise ratio: a graph showing the ratio as a function of frequency.

5.2.6 *Recorded transients (clicks and plops)*

Since most VTRs are used for electronic editing, the noise transient caused when an audio channel changes from the reproduction to the record mode and vice versa can be an important impairment.

This impairment shall be measured by putting the audio channel under test into the record mode without an input signal for approximately 2 min. When this recording is reproduced the recorder is switched between the reproduction and record modes approximately every 10 s, again with no signal input.

The level of the transients recorded on the tape at the "in" and "out" points of this sequence shall then be measured using the same measuring equipment as for signal-to-noise ratio measurement. The measured levels shall be referred in decibels to the reference level (U_{Ref}).

5.2.7 *Crosstalk attenuation/track separation*

For all these measurements the adjustable gain and equalization controls shall be set as determined in 5.1 (reproduction channel) and 5.2.2 (record channel) respectively.

Constant amplitude signals at frequencies corresponding to those of the frequency response section of the specified calibration tape shall be fed to the input of channel A of the equipment and shall be recorded on the specified reference (subreference) tape. The constant amplitude shall be adjusted so that the frequency corresponding to that on the reference level section of the specified calibration tape is recorded to reproduce approximately the same level as the frequency response section of the specified calibration tape.

At the same time the neighbouring channel B shall operate under the same conditions as those intended for its subsequent use. Thus, in the case of a stereophonic pair, for example, channel B shall be terminated by the rated input impedance with no input signal while in the record mode. The recorded tape shall be reproduced in the normal manner. The third-octave filters specified in IEC 61260, whose mid-band frequencies correspond to those of the recorded signals shall be inserted between the output of the equipment under test and the measuring system. For each frequency the output from channel A for wanted signal (U_{A}) and the output from channel B for unwanted signal (U'_{B}) shall be measured.

The procedure shall be repeated with the operating mode of channels A and B reversed in order to measure U_{B} and U'_{A} .

La séparation est exprimée par:

$$20 \log_{10} \frac{U_A}{U'_A} \text{ (dB)} \text{ et } 20 \log_{10} \frac{U_B}{U'_B} \text{ (dB)}$$

5.2.8 Pleurage et scintillement

Les fluctuations de vitesse doivent être mesurées et exprimées conformément aux prescriptions de la CEI 60386.

5.2.9 Trous et recouvrements

Un signal de 4 kHz au niveau de référence doit être enregistré pendant approximativement 5 min et puis on doit insérer une séquence de 10 s d'un signal à 1 kHz de même niveau. Les variations d'amplitude et leurs durées peuvent alors être examinées en utilisant un oscilloscope rémanent. Les points correspondant à «en fonction» et «hors fonction» peuvent être clairement identifiés par les deux fréquences utilisées (voir également le rapport 798 de l'UIT-R).

5.2.10 Affaiblissement dû à l'effacement

Pour cette mesure le gain de lecture réglable doit être réglé comme cela est déterminé en 5.1. Un signal de fréquence identique à celui de la section du niveau de référence de la bande étalon doit être enregistré sur la bande de référence au niveau d'enregistrement de référence, conduisant en lecture à la tension U_{ref} de sortie de référence.

Après 5 min, le signal enregistré doit être effacé du matériel soumis à l'essai en enregistrant un signal ayant une f.é.m. nulle alors que la commande de gain d'enregistrement réglable (si elle existe) doit être réglée au minimum.

La section effacée de la bande doit être immédiatement relue et la tension U_r résiduelle de sortie doit être mesurée par l'intermédiaire d'un filtre à bande étroite pour éviter les erreurs dues au bruit. On doit veiller à ce que la bande passante du filtre ne soit pas trop étroite pour reproduire les variations de vitesse.

La tension U_r de sortie est corrigée, si nécessaire, par le facteur de transmission du filtre à la fréquence correspondante.

Niveau du rapport signal/signal effacé: $20 \log_{10} \frac{U_{Ref}}{U_r} \text{ (dB)}$

5.2.11 Déséquilibre de voie global

Le déséquilibre de voie global est la différence exprimée en décibels entre les niveaux de sortie de deux ou plusieurs voies pendant l'enregistrement et la lecture d'un signal identique à celui de la section de niveau de référence de la bande étalon spécifiée. Les niveaux de sortie doivent être mesurés conformément aux prescriptions de 5.1. La différence des niveaux en sortie doit être indiquée en décibels.

6 Mesures des enregistrements audio-analogiques utilisant la modulation de fréquence (audio MF)

6.1 Qualité de lecture pour la bande étalon

Si des commandes de gain en lecture réglables sont fournies avec le matériel soumis à l'essai, elles doivent être réglées pour donner une sortie U_{Ref} pendant la lecture de la section de niveau de référence de la bande étalon.

The separation is expressed as:

$$20 \log_{10} \frac{U_A}{U'_A} \text{ (dB)} \text{ and } 20 \log_{10} \frac{U_B}{U'_B} \text{ (dB)}$$

5.2.8 *Wow and flutter*

Speed fluctuations shall be measured and expressed in accordance with the requirements of IEC 60386.

5.2.9 *Holes and overlaps*

A 4 kHz tone at reference level shall be recorded for approximately 5 min and then a 10 s sequence of 1 kHz tone at the same level shall be inserted. The amplitude variations and their duration can then be examined by using a storage oscilloscope. The "in" and "out" points can be clearly identified by the two frequencies used (see also ITU-R Report 798).

5.2.10 *Erasing attenuation*

For this measurement, the adjustable reproducing gain shall be set as determined in 5.1. A signal of frequency identical to that of the reference level section of the calibration tape shall be recorded on the reference tape at reference recording level resulting, on reproduction, in a reference output voltage U_{Ref} .

After an interval of 5 min, the recorded signal shall be erased on the equipment under test by recording a signal of zero e.m.f. while the adjustable record gain control (if any) shall be set to minimum.

The erased section of the tape shall be reproduced immediately, and the residual output voltage U_r shall be measured via a narrow band filter to prevent errors due to noise. Care shall be taken that the filter bandwidth is not so small as to produce speed variations.

The output voltage U_r is corrected, if necessary, for the transmission factor of the filter at the relevant frequency.

$$\text{Signal-to-erased signal ratio: } 20 \log_{10} \frac{U_{\text{Ref}}}{U_r} \text{ (dB)}$$

5.2.11 *Overall channel unbalance*

The overall channel unbalance is the difference expressed in decibels of the output levels of two or more channels when recording and reproducing a signal identical to that of the reference level section of the specified calibration tape. The output levels shall be measured in accordance with the provisions of 5.1. The difference in output level is quoted in decibels.

6 Measurement on analogue audio recording using frequency modulation (FM audio)

6.1 *Reproducing performance using calibration tape*

If adjustable reproduction gain controls are provided on the equipment under test, they shall be adjusted to give an output U_{Ref} when reproducing the reference level section of the calibration tape.

Si des commandes d'égalisation réglables en lecture sont fournies, elles doivent être placées de façon à donner la meilleure égalisation possible pour les caractéristiques de lecture spécifiées pendant la lecture de la réponse en fréquence de la bande étalon.

6.1.1 Niveau de sortie de référence

Après avoir pris les précautions mentionnées en 6.1, chaque voie doit être mesurée et la valeur doit être notée.

6.1.2 Niveau de programme maximal (variation maximale MF)

Si la section de niveau de programme maximal est disponible sur la bande étalon spécifiée, la valeur mesurée doit être notée.

6.1.3 Distorsion harmonique

Si la section de niveau de programme maximal est disponible sur la bande étalon, la distorsion harmonique totale doit être mesurée (à la fréquence correspondant à la section de niveau de référence) et la valeur obtenue doit être notée. Les mesures peuvent être faites à l'aide d'un voltmètre sélectif (ou d'un analyseur de spectre) qui mesure l'amplitude de chaque raie d'harmonique générée par le processus de distorsion.

6.1.4 Amplitude par rapport à la réponse en fréquence

Les commandes réglables (s'il y en a) doivent être réglées comme cela est déterminé en 6.1. La section de réponse en fréquence de la bande étalon doit être lue, et les variations mesurées du niveau de sortie, exprimées en décibels, doivent être notées graphiquement sous forme d'une courbe fonction de la fréquence dans la bande de fréquences spécifiée.

Les variations maximales par rapport à la réponse plate doivent être notées et les mesures doivent être répétées pour chaque voie.

6.1.5 Rapport signal/bruit de la chaîne de lecture (voir 12.2.2 de la CEI 60094-3)

6.1.5.1 Bruit aléatoire non pondéré

Les commandes réglables (si elles existent) doivent être réglées comme cela est déterminé en 6.1. La section de niveau de référence et la section de niveau zéro de la bande étalon doivent être lues. La tension U_{Ref} de sortie de référence et la tension U_{N} de sortie de bruit doivent être lues au travers d'un filtre large bande spécifié en 6.1 de la CEI 60268-1.

6.1.5.2 Bruit aléatoire pondéré

La tension de sortie de bruit doit être mesurée conformément à 6.1.5.1, mais par l'intermédiaire du filtre de pondération spécifié en 6.2.1 de la CEI 60268-1.

6.1.5.3 Bruit de basculement (voir également 2.10 de la CEI 61041-3)

En raison de variations pendant le transport de la bande et des tolérances sur le positionnement de la tête entre les matériels d'enregistrement et de lecture, le point correspondant au basculement des têtes provoque des sauts de phase pour les signaux lus à la fréquence de basculement. Cet inconvénient est d'autant plus important que la fréquence du signal de modulation augmente. Le signal de sortie, pendant la lecture de la section de bruit de basculement (de préférence signal à 10 kHz) de la bande étalon doit être mesuré au travers d'un filtre en cloche pour supprimer le signal de modulation. La distribution spectrale du bruit de basculement et en particulier la composante de basculement en basse fréquence peut également être déterminée en utilisant un analyseur de spectre.

If adjustable reproduction equalization controls are provided, they shall be adjusted to give the closest approximation to the specified reproducing characteristic when reproducing the frequency response section of the calibration tape.

6.1.1 *Reference output level*

After the precautions mentioned in 6.1 have been made, each channel shall be measured and the value shall be reported.

6.1.2 *Maximum programme level (maximum FM deviation)*

If maximum programme level section is available on the specified calibration tape, the measured value shall be noted.

6.1.3 *Harmonic distortion*

If maximum programme level section is available on the calibration tape, the total harmonic distortion shall be measured (at the frequency corresponding to the reference level section) and the obtained value shall be reported. The measurement can be made by means of a selective voltmeter (or spectrum analyzer) which measures the amplitude of each harmonic spectrum generated by the distortion process.

6.1.4 *Amplitude versus frequency flatness (frequency response)*

The adjustable controls (if any) shall be set as determined in 6.1. The frequency response section of the calibration tape shall be reproduced, and the measured variations in output level, expressed in decibels, shall be plotted as a function of frequency within the specified frequency range in graph form.

Maximum deviations from a flat response shall be noted and the measurement shall be repeated for each channel.

6.1.5 *Signal-to-noise ratio of reproducing chain* (see 12.2.2 of IEC 60094-3)

6.1.5.1 *Random noise unweighted*

The adjustable controls (if any) shall be set as determined in 6.1. The reference level section and the zero level section of the calibration tape shall be reproduced. The reference output voltage U_{Ref} and the noise output voltage U_{N} via a wideband filter as specified in 6.1 of IEC 60268-1, shall be measured.

6.1.5.2 *Random noise weighted*

The noise output voltage shall be measured according to 6.1.5.1 but via a weighting filter as specified in 6.2.1 of IEC 60268-1.

6.1.5.3 *Switching noise* (see also 2.10 of IEC 61041-3)

Due to tape transport variations and tolerances in head positioning between the recording and reproducing equipment the switching point of the heads causes phase jumps in the reproduced signals at switching frequency. This impairment is greater as the frequency of the modulating signal increases. The output signal, during reproducing of the switching noise section (preferably 10 kHz tone) of the calibration tape, shall be measured via a notch filter for suppression of the modulating signal. The spectral distribution of the switching noise and in particular, the low frequency switching component, may also be determined using a spectrum analyzer.

6.1.6 Différence de phases entre voies

La section différence de phases de la bande étalon pour deux voies corrélées (par exemple stéréo) doit être lue par l'intermédiaire d'un oscilloscope en mode échantillonnage.

Une voie doit être utilisée pour déclencher la base de temps. On doit faire attention à ce que la différence de phase soit inférieure à 180° . Cela peut être contrôlé en lisant les fréquences basses de la bande étalon. La différence maximale doit être exprimée en nanosecondes.

6.2 Performance globale en utilisant la bande de référence

NOTE – Les mesures décrites dans ce paragraphe s'appliquent uniquement aux matériels non équipés de CAG. Pour les matériels équipés de CAG, voir la CEI 61041-3.

6.2.1 Distorsion harmonique au niveau de la sortie de programme maximal

La commande de gain d'enregistrement réglable doit être mise en position normale et les enregistrements doivent être réalisés pour une f.é.m. croissante depuis le signal d'entrée jusqu'à obtenir le niveau de programme maximal (voir 6.1.2). Cette partie de bande doit être utilisée pour mesurer la distorsion harmonique totale, conformément à 6.1.3.

6.2.2 Distorsion d'intermodulation

On doit appliquer la procédure suivante:

- a) Le niveau de noir (y compris la synchro) doit être injecté à l'entrée vidéo et les signaux audio correspondant à 8,05 kHz et 12,0 kHz, chacun au niveau de référence, sont appliqués simultanément à la voie audio soumise à l'essai, et on doit faire un enregistrement.
- b) Pendant la lecture, le signal de sortie doit être orienté vers le dispositif de mesure du bruit, par l'intermédiaire du filtre passe bande à 4 kHz. L'intermodulation, si elle existe, provoquera une composante à 3,95 kHz. Le niveau de cette composante, exprimé en pourcentage du signal de sortie, est la distorsion d'intermodulation.
- c) On doit répéter alors l'essai pour chaque voie audio MF.

NOTE – Voir également [1]*.

6.2.3 Amplitude par rapport à la réponse en fréquence

Les commandes de lecture réglables doivent être mises dans la même position que pour 6.1. La voie d'enregistrement doit être réglée et on doit faire les mesures comme suit:

- a) Les fréquences porteuses audio MF doivent être vérifiées en utilisant un analyseur de spectre. Le magnétoscope ne doit pas avoir de signaux d'entrée audio, mais ses entrées audio doivent être fermées sur l'impédance nominale d'entrée desquelles elles sont issues. Les fréquences porteuses doivent être réglées si nécessaire.
- b) Le niveau de noir (y compris la synchro) doit être relié à l'entrée vidéo du magnétoscope.
- c) Un signal correspondant à la section de référence de la bande étalon doit être injecté à la voie audio soumise à l'essai et on doit régler la commande de gain d'enregistrement pour obtenir le même niveau de lecture que pour les mesures données en 6.1.1. Si nécessaire l'indicateur de niveau d'enregistrement doit également être réglé. On doit faire un enregistrement et on doit vérifier que le niveau de lecture est correct.
- d) On doit faire un enregistrement au niveau de référence pour des fréquences allant de 20 Hz à 20 kHz; cela peut être fait commodément en utilisant une rampe de fréquence audio. La réponse en fréquence doit être mesurée pendant la lecture correspondant à cet enregistrement et doit être notée de préférence sous forme graphique.

* Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie donnée dans l'annexe B.

6.1.6 Phase difference between channels

The phase difference section of the calibration tape for two related channels (for example stereo) shall be reproduced via an oscilloscope in chop mode.

One channel shall be used to trigger the time base. Care shall be taken to ensure that the phase difference is less than 180° . This can be checked by reproducing the lower frequencies of the calibration tape. The maximal difference shall be expressed in nanoseconds.

6.2 Overall performance using reference tape

NOTE – The measurements described in this subclause are applicable to equipment without AGC. For equipment with AGC, see IEC 61041-3.

6.2.1 Harmonic distortion at maximum programme output level

The adjustable record gain control shall be set to its normal position and recordings shall be made increasing the e.m.f. of the input signal until the maximum programme level (see 6.1.2) is obtained. This part of the tape shall be used to measure the total harmonic distortion according to 6.1.3.

6.2.2 Intermodulation distortion

The following procedure shall be applied:

- a) Black level (including sync) shall be fed to the video input and audio tones of 8,05 kHz and 12,0 kHz each at reference level are applied simultaneously to the audio channel under test and a recording made.
- b) During reproduction the output signal shall be routed to a noise measuring device via a 4 kHz band pass filter. Intermodulation, if present, will generate a 3,95 kHz component. The level of this component expressed as a percentage of the output signal is the intermodulation distortion.
- c) The test shall be then repeated on each audio FM channel.

NOTE – See also [1]* .

6.2.3 Amplitude versus frequency flatness (frequency response)

The adjustable reproduction controls shall be in the same position as for 6.1. The recording channel shall be adjusted and measured in the following way:

- a) The audio FM carrier frequencies shall be checked using a spectrum analyzer. The recorder shall have no audio input but have its audio inputs terminated with the rated input impedance from which they are normally driven.
The carrier frequencies shall be adjusted if necessary.
- b) Black level (including sync signal) shall be connected to the video input of the recorder.
- c) A tone frequency corresponding to the reference section of the calibration tape shall be connected to the audio channel under test and the record gain control shall be adjusted to give the same reproduction level as for the measurements given in 6.1.1. If necessary the recording level indicator shall also be adjusted. A recording shall be made and it shall be verified that the reproduction level is correct.
- d) A recording shall be made at reference level with frequencies covering the range of 20 Hz to 20 kHz; this may be conveniently done using an audio sweep signal. The frequency response shall be measured during the subsequent reproduction of this recording and reported preferably in a graph form.

* Figures in square brackets refer to the bibliography given in annex B.

6.2.4 Rapport signal/bruit

6.2.4.1 Bruit aléatoire (pondéré et non pondéré)

Les entrées audio du matériel soumis à l'essai sont fermées sur leur impédance caractéristique normalement et le niveau de noir incluant le signal de synchro est appliqué à l'entrée vidéo. On doit alors faire un enregistrement. Pendant la lecture, le signal de sortie de chaque voie audio doit être mesuré, conformément à 6.1.5.1 et 6.1.5.2.

6.2.4.2 Bruit de basculement

On doit enregistrer un signal à 10 kHz, au niveau de référence, en utilisant le niveau de noir (y compris la synchro) comme entrée vidéo. Pendant la lecture, le signal de sortie doit être mesuré conformément à 6.1.5.3.

6.2.5 Affaiblissement de diaphonie / séparation de pistes

Pour toutes ces mesures le gain réglable et les commandes d'égalisation doivent être respectivement réglées comme cela est déterminé en 6.1 (voie lecture) et 6.2.1 (voie enregistrement).

On doit faire les mesures conformément à 5.2.7.

6.2.6 Diaphonie de l'audio vers la vidéo

On doit faire les mesures comme suit:

- a) Le niveau de noir (y compris la synchro) doit être injecté à l'entrée vidéo.
- b) Une rampe de fréquence audio au niveau crête doit être injectée à l'entrée de chaque voie audio MF et on doit faire un enregistrement.
- c) Les entrées audio doivent être fermées sur leur impédance nominale de laquelle elles sont normalement issues («enregistrement silence») et on doit faire un autre enregistrement.
- d) La lecture ultérieure du signal vidéo doit être examinée de manière critique dans un moniteur couleur. La visibilité d'un quelconque signal couleur de faible niveau, en présence de crête audio, est due à la diaphonie.
- e) Cette diaphonie peut être mesurée en utilisant un matériel de mesure de bruit vidéo. Les mesures du bruit dans les voies différence couleur doivent être faites sur les deux sections de bande indiquées ci-dessus. Toute différence dans le bruit mesuré est due à la diaphonie audio-vidéo.

6.2.7 Diaphonie de la vidéo vers l'audio

Les mesures doivent être faites comme suit:

- a) On doit faire un enregistrement de niveau de noir avec l'entrée de chaque voie audio fermée sur son impédance nominale de laquelle elle est normalement issue.
- b) On doit faire l'enregistrement d'une salve de fréquences sur les voies luminance et couleur, avec les voies audio fermées conformément à 6.2.7 a) – («enregistrement silence»)
- c) Pendant la lecture ultérieure aux deux enregistrements, les voies audio doivent être soigneusement contrôlées, en utilisant un haut-parleur de bonne qualité. Toute différence dans le niveau de bruit audio entre le niveau de noir et les parties relatives aux salves indique l'existence de la diaphonie vidéo vers l'audio.
- d) La diaphonie peut être mesurée en évaluant le spectre du bruit avec un analyseur de spectre.

6.2.4 *Signal-to-noise ratio*

6.2.4.1 *Random noise (unweighted and weighted)*

The audio inputs of the equipment under test shall be terminated with the rated input impedance and black level including the sync signal shall be applied to the video input. A recording shall then be made. During reproduction the output signal of each audio channel shall be measured according to 6.1.5.1 and 6.1.5.2.

6.2.4.2 *Switching noise*

A recording of a 10 kHz tone signal at reference level, using black level, including sync signal as video input, shall be made. During reproduction, the output signal shall be measured according to 6.1.5.3.

6.2.5 *Crosstalk attenuation/track separation*

For all these measurements the adjustable gain and equalization controls shall be set as determined in 6.1 (reproduction channel) and 6.2.1 (record channel) respectively.

The measurements shall be made according to 5.2.7.

6.2.6 *Crosstalk from audio to video*

The measurement shall be made as follows :

- a) Black level (including sync signal) shall be fed to the video input.
- b) An audio sweep at peak level shall be fed to the input of each audio FM channel and a recording shall be made.
- c) The audio inputs shall be terminated by the rated input impedance from which they are normally driven ("silence-record") and a further recording shall be made.
- d) The subsequent reproduction of the video shall be viewed critically on a colour monitor. The visibility of any coloured low level signals in the presence of the peak audio is due to crosstalk.
- e) This crosstalk may be measured using video noise measuring equipment. Measurements of the noise in the colour difference channels shall be made on the two sections of tape noted above. Any difference in the measured noise is due to the audio-video crosstalk.

6.2.7 *Crosstalk from video to audio*

The measurement shall be made as follows:

- a) A recording shall be made of black level with the input of each audio channel terminated with the rated input impedance from which they are normally driven.
- b) A recording of multiburst shall be made on the luminance and colour channels, with audio channels terminated as in 6.2.7 a) – ("silence record").
- c) During the subsequent reproduction of the two recordings, the audio channels shall be carefully monitored using a high quality loudspeaker; any difference of the audio noise level between the black level and multiburst portions indicates video to audio crosstalk.
- d) This crosstalk can be measured by evaluating the noise spectrum with a spectrum analyzer.

6.2.8 Pleurage et scintillement

Les variations de vitesse doivent être mesurées et notées conformément aux exigences de la CEI 60386.

7 Mesures particulières

7.1 Mesures de la porteuse MF (porteuse non modulée et déviation)

Pour les mesures MF, l'utilisation d'un analyseur de spectre peut donner des résultats ambigus. La méthode suivante est plus pratique:

On doit utiliser un dispositif d'essai constitué de deux entrées, d'un commutateur RF et d'un démodulateur MF avec une sortie d.c. couplée, relié à un oscilloscope.

Une des entrées doit être reliée à l'oscillateur sinusoïdal, variable, étalonné. La seconde doit être reliée par l'intermédiaire d'une sonde à haute impédance à la sortie du modulateur MF soumis à l'essai, et à l'entrée du limiteur du matériel de lecture en position lecture (par exemple pour contrôler la bande étalon).

D'abord, sur le commutateur RF on doit relier l'oscillateur étalonné au démodulateur, pour étalonner l'écran de l'oscilloscope en fonction des fréquences intéressantes. En reliant la sonde au point de mesure et en tournant le commutateur RF sur la seconde position on doit mesurer les fréquences MF.

L'amplitude du signal à l'entrée du démodulateur d'essai doit être réglée sur la même valeur approximative qui a été obtenue pour l'étalonnage et pendant les mesures.

7.2 Mesures sur le CAG (caractéristique d'amplitude, durée de transition, temps de maintien)

Les caractéristiques du CAG doivent être mesurées conformément aux articles 5 à 23 de la CEI 60268-8, sauf l'article 12. La fréquence utilisée doit être la même que celle de la section de référence de la bande étalon spécifiée. Certaines mesures peuvent être omises, mais on doit noter les résultats conformément aux articles 6 à 9, 17, 20 et 21 de la CEI 60268-8 (courbe de gain, niveau de sortie de référence, limite inférieure du CAG, niveau du CAG de référence, plage maximale d'entrée du CAG, durée de transition, temps de recouvrement contenant le temps de maintien).

NOTE – Si le CAG n'est pas coupé, il est conseillé de prendre des précautions conformément à 2.3.3 de la CEI 61041-3. (Pour conserver le CAG au même niveau, il convient que chaque signal d'essai soit précédé d'une salve à la fréquence de référence, à 6 dB au-dessus du niveau de référence, avec une durée au moins aussi longue que la durée de transition. Il convient que la durée de répétition de la salve soit plus courte que le temps de maintien du CAG).

7.3 Mesures des circuits de réduction de bruit commutables

Un circuit de réduction de bruit est un dispositif réduisant l'influence du bruit sur un signal à transmettre (à l'enregistrement ou en lecture). Un circuit complet de réduction de bruit comprend deux ensembles, un compresseur de signal et un expanseur de signal. Le compresseur modifie le signal de façon qu'il soit moins influencé par un bruit quelconque survenant au cours du processus d'enregistrement ou de lecture. L'expanseur restaure le signal après la transmission.

7.3.1 Niveau du flux de référence/déviation MF et fréquence de référence

Pour réaliser le fonctionnement correct d'un expanseur, il est nécessaire d'appliquer les valeurs de référence à l'appareil soumis à l'essai en ce qui concerne le flux de référence et la fréquence de référence. Le flux de référence, la déviation MF et la fréquence de référence doivent être respectivement indiquées par le fabricant (bande étalon).

6.2.8 *Wow and flutter*

Speed fluctuations shall be measured and reported in accordance with the requirements of IEC 60386.

7 **Special measurements**

7.1 *Measurements of FM carrier (unmodulated carrier and deviation)*

For FM measurements using a spectrum analyzer may deliver ambiguous results. A more practical method is as follows:

A test device consisting of two inputs, an r.f. switch and an FM demodulator with d.c. coupled output, connected to an oscilloscope, shall be used.

One of the inputs shall be connected to a calibrated variable sinusoidal oscillator, the second shall be connected via high impedance probe to the output of the FM modulator under test and to the input of the limiter of the equipment during reproduction (for example to check the calibration tape).

At first, the r.f. switch shall be connected between the calibrated oscillator to the demodulator to calibrate the oscilloscope display to the frequencies of interest. By connecting the probe to the measuring point and turning the r.f. switch to the second position the FM frequencies shall be measured.

The signal amplitude at the input of the test demodulator shall be adjusted to approximately the same value during calibration as during measurement.

7.2 *Measurements on AGC (amplitude characteristic; attack time; hold time)*

The characteristics of the AGC shall be measured according to clauses 5 to 23 of IEC 60268-8, except clause 12. The tone frequency used shall be the same as in the reference section of the specified calibration tape. Some measurements may be omitted, but results according to clauses 6 to 9, 17, 20 and 21 of IEC 60268-8 shall be reported (gain curve, reference output level, lower AGC limit, reference AGC level, maximum AGC input range, attack time and recovery time including hold time).

NOTE – If the AGC cannot be switched off, precautions according to 2.3.3 of IEC 61041-3 are advisable. (To keep the AGC on the same level, each test signal should be preceded by a burst of reference frequency at 6 dB above the reference level with a duration at least as long as the attack time. The repetition time of the burst should be shorter than the hold time of the AGC).

7.3 *Measurements on switchable noise reduction circuits*

A noise reduction circuit is a means of reducing the influence of noise on a signal to be transmitted (recorded and reproduced). An entire noise reduction circuit consists of two components, a signal compressor and a signal expander. The compressor modifies the signal in such a way that it is less influenced by any sort of noise arising from the recording and reproducing process. The expander restores the signal after the transmission.

7.3.1 *Reference magnetization level/FM deviation and reference frequency*

To achieve the correct function of the expander, it is necessary to apply the rated values for the system under test, concerning reference magnetization and reference frequency. The reference magnetization, FM deviation and reference frequency shall be stated by the manufacturer (calibration tape).

7.3.2 Distorsion harmonique à la fréquence de référence

Les enregistrements globaux avec le niveau du flux de référence et la variation MF, ainsi que les tensions d'entrées nécessaires doivent être déterminées avec le système de réduction de bruit, tour à tour actif ou coupé. Les valeurs d_2 et d_3 de la distorsion harmonique des enregistrements doivent être mesurées.

7.3.3 Distorsion harmonique pour un signal à 40 Hz

La tension d'entrée étant 3 dB inférieure aux valeurs indiquées en 7.3.2, on doit faire des enregistrements globaux pour 40 Hz, avec le circuit de réduction de bruit tour à tour actif ou coupé. Les valeurs d_2 et d_3 des enregistrements doivent être mesurées.

7.3.4 Réponse en fréquence globale

La réponse en fréquence ne doit pas être mesurée pour des fréquences isolées (ou une rampe de fréquences) quand les systèmes de réduction de bruit sont utilisés, car les résultats de telles mesures ne se corréleront pas avec la qualité d'audition. Le bruit rose dans la bande 20 Hz à 22 kHz doit être enregistré comme le signal d'essai. La distribution de l'énergie spectrale du bruit rose est inversement proportionnelle à la fréquence, pour une énergie constante dans chaque tiers d'octave.

Le niveau d'enregistrement doit être choisi de telle façon que pendant la lecture suivante, la valeur efficace du niveau de sortie soit approximativement à 20 dB en dessous de la valeur réalisée quand on lit la section de niveau de référence de la bande étalon. Pour mesurer la réponse en fréquence globale, on doit utiliser des filtres de tiers d'octave et un véritable appareil de mesure de la valeur efficace, de type 1, avec la caractéristique S , selon la CEI 60651 (voir également 6.2.3 de la CEI 60268-1).

Pour permettre la mesure exacte, le temps d'intégration pour les fréquences basses doit être d'au moins 6 s.

La réponse linéaire en fréquences est obtenue si les tensions de sortie de tous les filtres de tiers d'octave sont égales. Les déviations de linéarité doivent être indiquées.

7.3.5 Effet de la réduction de bruit sans le signal

Comme le système de réduction de bruit réduit uniquement les bruits qui surviennent entre le compresseur et l'expandeur, il est nécessaire de conserver le niveau de bruit précédant le compresseur aussi bas que possible (en tournant le gain d'enregistrement vers la position correspondant au gain minimal).

On doit faire des enregistrements sans le signal, avec le compresseur successivement actif ou coupé. Pendant les mesures en lecture qui suivent, l'expandeur doit être dans les positions correspondantes.

Pour contrôler les niveaux de sortie on doit mesurer les tensions de sortie avec l'expandeur, successivement actif ou coupé, alors que l'on lit la section de niveau de référence de la bande étalon.

La réduction de bruit est:

$$20 \log_{10} \frac{U_{R1} \times U_{A2}}{U_{R2} \times U_{A1}} \quad (\text{dB})$$

où

U_{R1} est la tension de bruit pondéré ou non pondéré, l'expandeur étant coupé;

U_{R2} est la tension de bruit pondéré ou non pondéré, l'expandeur étant actif;

U_{A1} est la tension de sortie, l'expandeur étant coupé;

U_{A2} est la tension de sortie, l'expandeur étant actif.

7.3.2 Harmonic distortion at reference frequency

Overall recordings with reference magnetization level and FM deviation respectively shall be made and the necessary input voltages shall be determined with the noise reduction system switched on and off successively. Harmonic distortion values d_2 and d_3 of the recordings shall be measured.

7.3.3 Harmonic distortion at 40 Hz signal

With the input voltage 3 dB below the values indicated in 7.3.2 overall recordings shall be made at 40 Hz with the noise reduction circuit switched on and off successively. Harmonic distortion values d_2 and d_3 of the recordings shall be measured.

7.3.4 Overall frequency response

The frequency response shall not be measured with single frequencies (or frequency sweeps) when using noise reduction systems, since the result of such measurement does not correlate with the audible performance. Pink noise in the 20 Hz to 22 kHz bandwidth shall be recorded as the test signal. The spectral energy distribution of pink noise is inversely proportional to the frequency, with constant energy in every third-octave.

The recording level shall be selected in such way that during the following reproduction the r.m.s. value of the output level is approximately 20 dB below the value achieved when reproducing the reference level section of the calibration tape. In order to measure the overall frequency response, third-octave filters and a true r.m.s. meter type 1, characteristic S, according to IEC 60651 (see also 6.2.3 of IEC 60268-1) shall be used.

In order to enable exact measurement the integration time at low frequencies shall be at least 6 s.

Linear frequency response is obtained if the output voltages of all third-octave filters are equal. Deviations from linearity shall be indicated.

7.3.5 Noise reduction effect without signal

As the noise reduction system reduces only noise which occurs between the compressor and the expander, it is necessary to keep the noise level preceding the compressor as low as possible (turning the record gain control to minimum position).

Recordings without signal shall be made with the compressor switched on and off successively and during the following reproduction measurements the expander shall be switched accordingly.

To check the output levels, output voltages shall be measured with the expander switched on and off successively during reproduction of the reference level section of the calibration tape.

The noise reduction is:

$$20 \log_{10} \frac{U_{R1} \times U_{A2}}{U_{R2} \times U_{A1}} \quad (\text{dB})$$

where

- U_{R1} is the unweighted or weighted noise voltage, with the expander switched off;
- U_{R2} is the unweighted or weighted noise voltage, with the expander switched on;
- U_{A1} is the output voltage with the expander switched off;
- U_{A2} is the output voltage with the expander switched on.

7.3.6 Effet de la réduction du bruit pour un signal à 80 Hz

Les enregistrements avec des signaux d'entrée inférieurs de 10 dB par rapport aux valeurs indiquées en 7.3.2 doivent être faits avec le compresseur successivement actif ou coupé. Pendant la lecture qui suit, on doit utiliser un filtre passe-haut à 500 Hz pour mesurer les tensions de bruit pondéré, l'expandeur étant dans la position correspondante. Le filtre passe-haut utilisé doit avoir un affaiblissement minimal de 60 dB pour 80 Hz.

Pour contrôler les niveaux de sortie, on doit mesurer les tensions de sortie avec l'expandeur successivement actif ou coupé, en même temps que l'on lit la section du niveau de référence de la bande étalon.

La réduction de bruit est:

$$20 \log_{10} \frac{U_{R1} \times U_{A2}}{U_{R2} \times U_{A1}} \quad (\text{dB})$$

où

U_{R1} est la tension de bruit pondéré ou non pondéré, l'expandeur étant coupé;

U_{R2} est la tension de bruit pondéré ou non pondéré, l'expandeur étant actif;

U_{A1} est la tension de sortie, l'expandeur étant coupé;

U_{A2} est la tension de sortie, l'expandeur étant actif.

7.3.7 Modification du niveau de saturation pour les hautes fréquences

Pour des fréquences de 8 kHz et de 10 kHz comme niveau d'entrée conduisant à un niveau maximal en sortie de l'amplificateur de lecture, on doit faire des enregistrements avec le compresseur successivement actif ou coupé. Le niveau de sortie de l'amplificateur de lecture doit être mesuré avec l'expandeur successivement actif ou coupé.

La modification du niveau de saturation est:

$$20 \log_{10} \frac{U_{A2}}{U_{A1}} \quad (\text{dB})$$

où

U_{A1} est la tension de sortie, l'expandeur étant coupé;

U_{A2} est la tension de sortie, l'expandeur étant actif.

7.3.8 Temps de réponse transitoire à 10 kHz avec le compresseur actif

Une salve de 10 kHz étant commutée au moment de son annulation doit être enregistrée à un niveau conduisant à un niveau de lecture inférieur de 16 dB par rapport aux valeurs indiquées en 7.3.1.

Au cours de cette procédure des perturbations peuvent survenir aux basses fréquences. Par conséquent, si nécessaire, on peut faire une première mesure avec un filtre passe-haut relié à l'entrée de l'appareil de mesure. La durée de la réponse transitoire est le temps compris entre le début et l'instant où l'amplitude atteint 70 % de la valeur stationnaire.

7.3.9 Niveau de bruit pendant la durée de la réponse transitoire

L'enregistrement conforme à 7.3.8 doit être lu sans le filtre passe-haut. Le rapport doit être calculé entre la valeur crête à crête du rebondissement survenant pendant la période transitoire et la valeur crête à crête dans le signal stationnaire suivant de 10 kHz.

7.3.6 Noise reduction effect at 80 Hz signal

Recordings with input signals 10 dB below the values indicated in 7.3.2 shall be made with the compressor switched on and off successively. During the subsequent reproduction a 500 Hz high pass filter shall be used to measure the weighted noise voltages, with the expander being switched accordingly. The highpass-filter used shall have minimum roll-off of 60 dB at 80 Hz.

To check the output levels, output voltages shall be measured with the expander switched on and off successively during reproduction of the reference level section of the calibration tape.

The noise reduction is:

$$20 \log_{10} \frac{U_{R1} \times U_{A2}}{U_{R2} \times U_{A1}} \quad (\text{dB})$$

where

U_{R1} is the unweighted or weighted noise voltage, with the expander switched off;

U_{R2} is the unweighted or weighted noise voltage, with the expander switched on;

U_{A1} is the output voltage with expander switched off;

U_{A2} is the output voltage with expander switched on.

7.3.7 Change of saturation level at high frequencies

With signal frequencies of 8 kHz or 10 kHz at an input level which results in a maximum level at the output of the reproduction amplifier, recordings shall be made with the compressor switched on and off successively. The output level of the reproduction amplifier shall be measured with the expander switched on and off successively.

Change of saturation level is:

$$20 \log_{10} \frac{U_{A2}}{U_{A1}} \quad (\text{dB})$$

where

U_{A1} is the output voltage with the expander switched off;

U_{A2} is the output voltage with the expander switched on.

7.3.8 Transient response time at 10 kHz with compressor switched on

A 10 kHz tone burst being switched at its zero crossing shall be recorded at a level which results in a reproduction level of 16 dB below values indicated in 7.3.1.

During this procedure low frequency disturbances may occur. Therefore, if necessary, a first measurement can be done with a high pass filter connected to the input of the measuring instrument. The transient response time is the time between the start and the moment the amplitude reaching 70 % of the stationary value.

7.3.9 Noise level during transient response time

The recording according to 7.3.8 shall be reproduced without the high pass filter. The ratio shall be calculated between the peak-to-peak overshoot value occurring during transient time and the peak-to-peak value in the following stationary signal of 10 kHz.

7.4 Mesures des systèmes de réduction de bruit non commutables (en liaison avec un CAG non commutable)

Pour la définition du système de réduction de bruit, voir 7.3.

Pour estimer les caractéristiques d'enregistrement d'un système de réduction de bruit en liaison avec un CAG non commutable, il est tout d'abord nécessaire de déterminer les caractéristiques de lecture du matériel soumis à l'essai. Dans ce but, une bande étalon (alignement) contenant des signaux d'essai particuliers est indispensable. La bande étalon particulière doit contenir les parties suivantes:

- a) Niveau de référence de la fréquence de référence, précédé d'un signal en salve complète de 400 Hz (1 000 Hz), avec des durées conformes à la note de 7.2.
- b) Bruit rose, avec une bande passante de 20 Hz à 22 kHz, conduisant à un niveau de sortie, mesuré avec des filtres de tiers d'octave et un véritable appareil de mesure de la valeur efficace (voir 7.3.4), inférieur de 6 dB par rapport au niveau de référence, conformément à a), et précédé d'une salve complète de niveau.
- c) Signal de bruit rose comme pour b), mais conduisant à un niveau de sortie inférieur de 12 dB par rapport au niveau de référence, et précédé d'une salve complète de niveau.
- d) Signal de bruit rose comme pour b), mais conduisant à un niveau de sortie inférieur de 20 dB par rapport au niveau de référence, et précédé d'une salve complète de niveau.
- e) Signal de bruit rose comme pour b), mais conduisant à un niveau de sortie inférieur de 30 dB par rapport au niveau de référence, et précédé d'une salve complète de niveau.
- f) Niveau silence (niveau d'entrée zéro), également précédé d'une salve complète de niveau.

7.4.1 Qualité de lecture en utilisant une bande étalon

Pendant la lecture d'une bande étalon particulière, toutes les parties doivent être mesurées avec des filtres de tiers d'octave et un véritable appareil de mesure de la valeur efficace, et les valeurs obtenues doivent être notées (par écrit), de préférence sous forme graphique.

7.4.2 Qualité globale en utilisant une bande de référence

- 1) On doit faire des enregistrements en utilisant le signal d'entrée correspondant à 7.4 a), et la commande d'enregistrement de gain, ainsi que le niveau d'entrée doivent être réglés de façon à obtenir les mêmes valeurs qu'en 7.4.1 pendant la lecture de la partie 7.4 a). Le niveau d'entrée mesuré avec le filtre de tiers d'octave et le véritable appareil de mesure de la valeur efficace doivent être notés.
- 2) On doit faire des enregistrements en utilisant un signal d'entrée correspondant aux paragraphes de 7.4 b) à 7.4 e), en réduisant l'amplitude du signal d'entrée en conséquence (de 6 dB, 12 dB, etc.), mesurée avec un filtre de tiers d'octave et un véritable appareil de mesure de la valeur efficace.
- 3) On doit finalement faire l'enregistrement du silence correspondant à 7.4 f).
- 4) Pendant la lecture consécutive des enregistrements 1) à 3), on doit mesurer les valeurs de sortie, avec des filtres de tiers d'octave et un véritable appareil de mesure de la valeur efficace. En comparant les valeurs obtenues en 7.4.1 et les résultats des mesures conformément au point 4), on peut déterminer les caractéristiques du compresseur soumis à l'essai.

En variante, du matériel d'essai automatique utilisant la transformée de Fourier rapide (TFR), peut être utilisé à la place des filtres de tiers d'octave.

7.4 *Measurements on non-switchable noise reduction systems (in combination with a non-switchable AGC)*

For the definition of noise reduction system, see 7.3.

To evaluate the recording characteristics of a noise reduction system in combination with a non-switchable AGC, it is at first necessary to determine the reproduction characteristics of the equipment under test. For this purpose a calibration (alignment) tape containing special test signals is indispensable. This special calibration tape shall contain the following parts:

- a) Reference level of reference frequency preceded by full-level burst tone of 400 Hz (1 000 Hz) with duration according to the note in 7.2.
- b) Pink noise with a bandwidth 20 Hz to 22 kHz resulting in output level, measured with third-octave filters and a true r.m.s. meter (see 7.3.4), 6 dB below the reference level, according to a), preceded by the full level burst.
- c) Pink noise signal as for b) but resulting in output level 12 dB below the reference level, preceded by the full level burst.
- d) Pink noise signal as for b) but resulting in output level 20 dB below the reference level, preceded by the full level burst.
- e) Pink noise signal as for b) but resulting in output level 30 dB below the reference level, preceded by the full level burst.
- f) Silence level (zero input level) also preceded by the full level burst.

7.4.1 *Reproducing performance using calibration tape*

During reproduction of the special calibration tape all parts shall be measured with third-octave filters and a true r.m.s. meter and the obtained values shall be noted (written down), preferably in graph form.

7.4.2 *Overall performance using reference tape*

- 1) Recordings shall be made using input signal corresponding to 7.4 a) and the recording gain control and the input level shall be adjusted to obtain the same value as in 7.4.1 during reproduction of part 7.4 a). The input level measured with third-octave filter and a true r.m.s. meter shall be noted.
- 2) Recordings shall be made using an input signal corresponding to 7.4 b) through 7.4 e) reducing the amplitude of the input signal accordingly (by 6 dB, 12 dB, etc.) measured with a third-octave filter and a true r.m.s. meter.
- 3) Finally a silence recording corresponding to 7.4 f) shall be made.
- 4) During subsequent reproduction of the recordings 1) to 3) the output values shall be measured with third-octave filters and a true r.m.s. meter. By comparing the values obtained in 7.4.1 and the results of measurement according to point 4) the characteristics of the compressor under test can be determined.

Alternatively automatic test equipment using FFT instead of third-octave filters may be used.

7.4.3 Réponse transitoire

On doit utiliser un signal à 5 kHz de salve à deux niveaux, commuté toutes les 0,2 s, dont la valeur est inférieure de 6 dB et 30 dB en dessous du niveau de référence, signal précédé d'une salve de 400 Hz au niveau complet, avec des durées conformes à la note de 7.2. On doit faire l'enregistrement de ce signal, en utilisant le niveau de noir comprenant les signaux de synchro comme entrée vidéo. Pendant l'enregistrement, le signal à deux niveaux doit être contrôlé en sortie du compresseur et on doit prendre les mesures de la «durée de transition», du «temps de maintien» et du «temps de recouvrement».

Pendant la lecture, on doit faire les mêmes mesures sur les sorties audio du matériel soumis à l'essai.

7.5 Essai de polarité

Pour la définition, voir 1.3.4. Pour contrôler la polarité, on doit utiliser la forme d'onde dissymétrique (par exemple \sin^2 , impulsion en dent de scie, etc.), pour une fréquence basse (approximativement 100 Hz), appliquée aux bornes d'entrée spécifiées. Voir également l'article 10 de la CEI 60268-2. Pour le contrôle de polarité avec utilisation de la bande étalon, la borne de sortie adéquate doit être utilisée. Il est nécessaire, bien sûr, de considérer la totalité de la chaîne impliquée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61237-4:1997