NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60386

1972

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1988-03

Amendement 1

Méthode de mesure des fluctuations de vitesse des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son

Amendment 1

Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment

© IEC 1988 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE C

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

PRÉFACE

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

Le texte de cette modification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
60A(BC) 84 60A(BC)103	60A(BC) 99 60A(BC)110

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette modification.

Page 8

Remplacer l'article 4 par ce qui suit:

4. **Appareil de mesure et méthode de mesure**

Dans cet article la courbe de réponse doit être celle qui est spécifiée au tableau I et à la figure 1.

Note. – Une courbe de réponse non pondérée, horizontale, au moins entre 0,1 Hz et 200 Hz fournirait une information complémentaire utile en ce qui concerne la source de scintillement et de pleurage. Les tolérances et les méthodes de mesure ne sont pas spécifiées pour une courbe de réponse non pondérée.

4.1 *Méthode 1: Méthode 2-sigma (préférentielle)*

Les écarts instantanés de vitesse sont mémorisés pendant une période de mesure supérieure ou égale à 5 s. Ces écarts sont comparés à un seuil Δv.

On calcule le temps cumulé pendant lequel ces écarts dépassent le seuil dans le sens positif ou négatif.

L'appareil de mesure cherche le seuil Δv_0 pour lequel ce temps cumulé est égal à 5% de la période de mesure.

Le résultat de mesure Δv_0 doit être exprimé en pourcentage de la vitesse moyenne.

Voir la figure 3.

Note. – Lorsque les écarts de vitesse suivent une distribution gaussienne, la valeur indiquée est égale à deux fois l'écart type de la distribution: «2 sigma».

4.2 *Méthode 2*

4.2.1 *Caractéristiques dynamiques*

Pour de faibles écarts unidirectionnels de la fréquence de mesure (impulsions rectangulaires de durée *A*) avec une fréquence de répétition de 1 Hz, l'appareil de mesure doit indiquer le pour-

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

PREFACE

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

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
60A(CO) 84 60A(CO)103	60A(CO) 99 60A(CO)110

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

Page 9

Replace Clause 4 by the following:

4. Measuring equipment and methods

In this clause the response curve shall be as specified in Table I and Figure 1.

Note. – An unweighted response curve, flat at least between 0.1 Hz and 200 Hz would provide useful additional information about the source of flutter and wow. Tolerances and measuring methods are not specified for the unweighted response curve.

4.1 *Method 1: 2-sigma method (preferred)*

During a given time interval of at least 5 s the instantaneous speed deviations are stored in a memory. The instantaneous speed deviations are compared with a threshold Δv.

The cumulative time within the given time interval for which the instantaneous speed deviations exceed this threshold in a positive or negative direction is calculated.

The measuring equipment searches for that threshold Δv_0 for which the cumulative time is equal to 5% of the given time interval.

The measurement result Δv_0 shall be expressed as a percentage of the average speed.

See Figure 3.

Note. – When the speed deviation follows a Gaussian distribution, the indicated value is equal to twice the standard deviation of the distribution: "2 sigma".

4.2 *Method 2*

4.2.1 *Dynamic characteristics*

For short unidirectional deviations of the frequency of measurement (rectangular pulses of a duration *A*) with a repetition rate of 1 Hz, the meter shall indicate the percentage *B* of the reading

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

centage *B* de la lecture obtenue avec une modulation de fréquence sinusoïdale de 4 Hz ayant une déviation de fréquence crête à crête égale à la déviation de fréquence de l'impulsion, c'est-à-dire (voir figure 2, page 13):

$$\Delta f_{\text{impulsion}} = 2\Delta f_{\text{sin max.}}$$

Le temps de retour doit être tel que, lorsqu'on applique des impulsions d'une durée de 100 ms avec une fréquence de répétition de 1 Hz, l'appareil de mesure indique de 36% à 44% entre les impulsions.

La caractéristique dynamique est relative à l'appareillage de mesure tout entier y compris le réseau de pondération.

4.2.2 *Affichage de l'appareil de mesure*

L'appareil doit pouvoir indiquer aussi bien les écarts positifs que les écarts négatifs et son cadran doit être étalonné en pourcentage par rapport à la vitesse moyenne.

Le résultat sera donné en pourcentage d'écart de la vitesse moyenne:

$$\text{Ecart en pourcentage} = \frac{0{,}5 \times \text{écart vitesse crête à crête} \times 100\%}{\text{vitesse moyenne}}$$

En raison de la durée finie du temps de retour, il est impossible d'éviter des différences dans la lecture lorsque les fluctuations de fréquence sont à fréquence très faible. Dans ce cas, on ne doit retenir que la valeur maximale.

4.3 La méthode utilisée doit être indiquée si elle est différente de la méthode 1.

Page 13

Ajouter la figure 3 suivante:

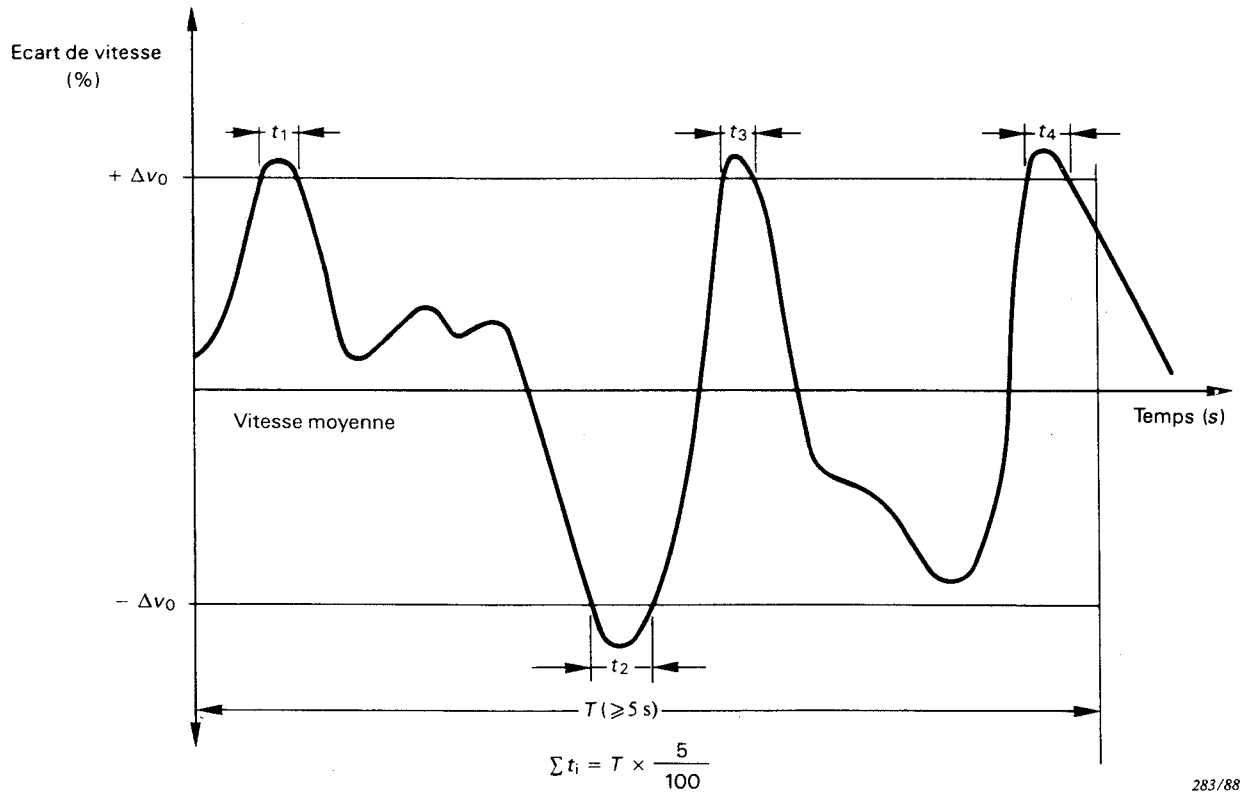


FIG. 3. – Exemple de calcul de la méthode 2-sigma.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

obtained with a sinusoidal frequency modulation of 4 Hz having a peak-to-peak deviation equal to the frequency swing of the pulse, that is (see Figure 2, page 13):

$$\Delta f_{\text{pulse}} = 2\Delta f_{\text{sin max.}}$$

The return time shall be such that, when applying pulses of 100 ms duration with a repetition rate of 1 Hz, the meter shall indicate between 36% and 44% between the pulses.

The dynamic characteristic refers to the complete measuring equipment including weighting network.

4.2.2 *Indication of instrument*

The instrument shall respond to positive and negative speed deviations and its scale shall be calibrated in percentage deviation from average speed.

The result shall be expressed in percentage deviation from average speed:

$$\text{Percentage deviation} = \frac{0.5 \times \text{peak-to-peak speed deviation} \times 100\%}{\text{average speed}}$$

Since the fall-time of the instrument is not infinite, fluctuations of readings can occur when the speed varies very slowly. In such cases, the maximum reading shall be taken as the result.

4.3 The method used shall be stated if different from Method 1.

Page 13

Add the following Figure 3:

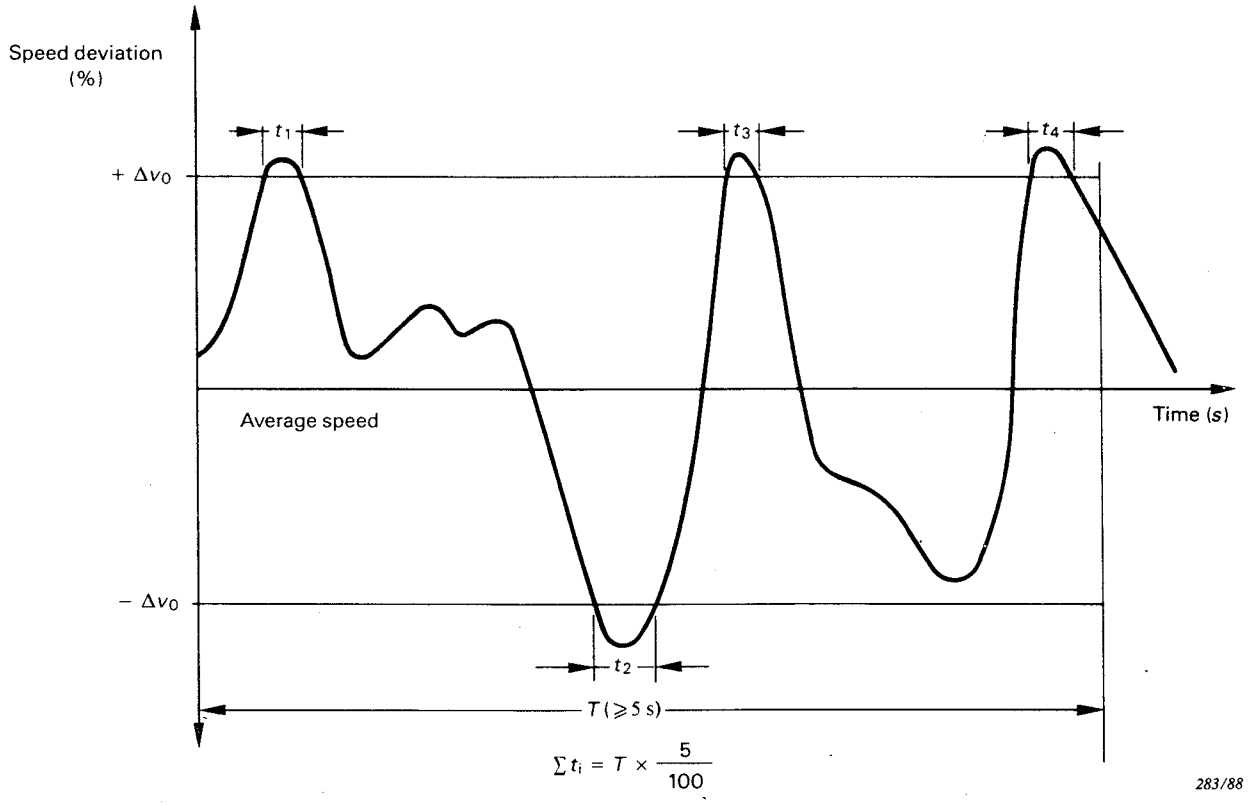


FIG. 3. – Example of 2-sigma calculation method

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ICS 33.160.30

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60386

Première édition
First edition
1972-01

Méthode de mesure des fluctuations de vitesse des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son

Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60386: 1972

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

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.*

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

Numbering

As from 1 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 subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

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.*

* See web site address on title page.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60386

Première édition
First edition
1972-01

Méthode de mesure des fluctuations de vitesse des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son

Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment

© IEC 1972 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE K

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Définitions 6
3. Mesure du scintillement et du pleurage 6
4. Appareillage de mesure 8

ANNEXE A — Caractéristiques supplémentaires que doit présenter l'appareillage de mesure . . . 14

ANNEXE B — Notes explicatives 16

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Pages

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Scope 7

2. Definitions 7

3. Measurement of flutter and wow 7

4. Measuring equipment 9

APPENDIX A — Additional requirements for measuring equipment 15

APPENDIX B — Explanatory notes 17

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODE DE MESURE DES FLUCTUATIONS DE VITESSE DES APPAREILS DESTINÉS A L'ENREGISTREMENT ET A LA LECTURE DU SON

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.

4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

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

Un premier projet, basé sur des propositions soumises par le Comité National Allemand, fut discuté lors de la réunion tenue à Baden-Baden en 1969. Un projet révisé fut discuté lors de la réunion tenue à Oslo en 1970, à la suite de quoi un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1971.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Hongrie	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	

La présente recommandation est en accord étroit avec la recommandation 409-2: Mesure du scintillement et du pleurage des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son, du Comité Consultatif International des Radiocommunications (CCIR); New Delhi, 1970.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHOD OF MEASUREMENT OF SPEED FLUCTUATIONS IN SOUND RECORDING AND REPRODUCING EQUIPMENT

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.

4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

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

A first draft, based on proposal submitted by the German National Committee, was discussed at the meeting held in Baden-Baden in 1969. A revised draft was discussed at the meeting held in Oslo in 1970, as a result on which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Portugal
Belgium	Romania
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialists Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

This Recommendation is in close agreement with Recommendation 409-2, Measurement of wow and flutter in recording equipment and in sound reproduction, of the International Radio Consultative Committee (CCIR); New Delhi, 1970.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

MÉTHODE DE MESURE DES FLUCTUATIONS DE VITESSE DES APPAREILS DESTINÉS A L'ENREGISTREMENT ET A LA LECTURE DU SON

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux méthodes de mesure utilisant la technique de crête pondérée.

Les annexes donnent les notes explicatives concernant la mesure du scintillement et du pleurage ainsi que les détails relatifs à l'appareillage de mesure.

2. Définitions

Pour les besoins de cette recommandation, les définitions ci-après doivent être utilisées:

2.1 *Scintillement*

Forme parasite de modulation de fréquence, à des fréquences supérieures à 10 Hz, introduite dans le signal par un défilement irrégulier du support d'enregistrement pendant l'enregistrement ou la lecture.

2.2 *Pleurage*

Forme parasite de modulation de fréquence, à des fréquences comprises entre 0,1 Hz et 10 Hz, introduite dans le signal par un défilement irrégulier du support d'enregistrement pendant l'enregistrement ou la lecture.

2.3 *Dérive*

Variation lente de la vitesse du support d'enregistrement durant l'enregistrement et la lecture.

3. Mesure du scintillement et du pleurage

3.1 Une méthode donnant la valeur de crête doit être utilisée pour la mesure du scintillement et du pleurage des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son.

3.2 Les mesures doivent être effectuées à la fréquence de 3 150 Hz.

3.3 La mesure doit être effectuée sur l'une ou l'autre partie de l'appareil (partie enregistrement ou partie lecture de l'appareil, mais non les deux) dans des conditions telles que le scintillement et le pleurage dans le reste du système soient négligeables.

3.4 Lorsque cette condition ne peut être remplie, on peut mesurer un appareil d'enregistrement et de lecture en enregistrant un signal de mesure à la fréquence de 3 150 Hz; on lit cet enregistrement plusieurs fois en mesurant globalement, dans chaque cas, le scintillement et le pleurage, et en calculant la valeur arithmétique moyenne de ces mesures.

Le scintillement et le pleurage ne doivent pas être mesurés pendant un enregistrement et une lecture simultanés.

3.5 Les conditions de mesure doivent être toujours spécifiées, par exemple: partie lecture seulement, partie enregistrement seulement, ensemble complet enregistrement/lecture.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

METHOD OF MEASUREMENT OF SPEED FLUCTUATIONS IN SOUND RECORDING AND REPRODUCING EQUIPMENT

1. Scope

This Recommendation applies to a method of measurement using the weighted peak technique.

Appendices give explanatory notes concerning flutter and wow measurement as well as details of the measuring equipment.

2. Definitions

For the purposes of this Recommendation, the following definitions shall apply:

2.1 *Flutter*

Undesired form of frequency modulation introduced into the signal by an irregular motion of the recording medium during the recording/reproducing process, at frequencies above 10 Hz.

2.2 *Wow*

Undesired form of frequency modulation introduced into the signal by an irregular motion of the recording medium during the recording/reproducing process, at frequencies from 0.1 Hz to 10 Hz.

2.3 *Drift*

Slow variation of the velocity of the recording medium during recording and reproducing.

3. Measurement of flutter and wow

3.1 A method giving the peak value shall be used for the measurement of flutter and wow for sound recording and reproduction equipment.

3.2 The measurements shall be made at a frequency of 3 150 Hz.

3.3 The measurement shall be made on one element only of the system (either the recorder or the reproducer, but not on both) under such conditions that the flutter and wow in the remaining parts of the system is negligible.

3.4 When this condition cannot be fulfilled, a recorder/reproducer may be measured by recording a 3 150 Hz test frequency and reproducing this recording several times, measuring in each case the total flutter and wow and forming the arithmetic average value of these measurements.

Flutter and wow shall not be measured while simultaneously recording and reproducing.

3.5 The measuring conditions shall always be stated, namely: reproducer only, recorder only or complete recording/reproducing system.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4. Appareillage de mesure

L'appareillage de mesure doit présenter les caractéristiques suivantes:

4.1 *Courbe de réponse*

Se reporter au tableau I et à la figure 1, pages 10 et 12.

Note. — Une courbe de réponse non pondérée, horizontale, au moins entre 0,1 Hz et 200 Hz fournirait une information complémentaire utile en ce qui concerne la source de scintillement et de pleurage. Les tolérances et les caractéristiques dynamiques ne sont pas spécifiées pour une courbe de réponse non pondérée.

4.2 *Caractéristiques dynamiques*

Pour de faibles écarts unidirectionnels de la fréquence de mesure (impulsions rectangulaires de durée *A*) avec une fréquence de répétition de 1 Hz, l'appareil de mesure doit indiquer le pourcentage *B* de la lecture obtenue avec une modulation de fréquence sinusoïdale de 4 Hz ayant une déviation de fréquence crête à crête égale à la déviation de fréquence de l'impulsion, c'est-à-dire (voir figure 2, page 13):

$$\Delta f_{\text{impulsion}} = 2\Delta f_{\text{sin max.}}$$

Le temps de retour doit être tel que, lorsqu'on applique des impulsions d'une durée de 100 ms avec une fréquence de répétition de 1 Hz, l'appareil de mesure indique de 36% à 44% entre les impulsions.

La caractéristique dynamique est relative à l'appareillage de mesure tout entier y compris le réseau de pondération

4.3 *Affichage de l'appareil de mesure*

L'appareil doit pouvoir indiquer aussi bien les écarts positifs que les écarts négatifs qui pourraient être obtenus en utilisant par exemple un doubleur de tension.

Bien que l'appareil mesure des valeurs crête à crête, la lecture indiquera le pleurage en pourcentage de la valeur correspondant à la moitié de la valeur crête à crête.

En raison de la durée finie du temps de retour, il est impossible d'éviter des différences dans la lecture lorsque les fluctuations de fréquence sont à fréquence très faible. Dans ce cas, on ne doit retenir que la valeur maximale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4. Measuring equipment

The measuring equipment shall have the following characteristics:

4.1 *Response curve*

As specified in Table I and Figure 1, pages 11 and 12.

Note. — An unweighted response curve, flat at least between 0.1 Hz and 200 Hz would provide useful additional information about the source of flutter and wow. Tolerances and dynamic characteristics are not specified for the unweighted response curve.

4.2 *Dynamic characteristics*

For short unidirectional deviations of the frequency of measurement (rectangular pulses of a duration *A*) with a repetition rate of 1 Hz, the meter shall indicate the percentage *B* of the reading obtained with a sinusoidal frequency modulation of 4 Hz having a peak-to-peak deviation equal to the frequency swing of the pulse, that is (see Figure 2, page 13):

$$\Delta f_{\text{pulse}} = 2\Delta f_{\text{sin max.}}$$

The return time shall be such that, when applying pulses of 100 ms duration with a repetition rate of 1 Hz, the meter shall indicate between 36 % and 44 % between the pulses.

The dynamic characteristic refers to the complete measuring equipment including weighting network.

4.3 *Indication of instrument*

The instrument shall read positive as well as negative deviations as would be obtained, for example by using a voltage doubler.

Though the meter measures peak-to peak values, the reading shall indicate the wow in percentage of the figure corresponding to one half the peak-to-peak value.

Because of the finite fall time, it is impossible to avoid variations in the reading with frequency variations of very low frequency. In this case, only the maximum value should be read.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLEAU I

Coefficients de pondération

Fréquence (Hz)	Réponse (dB)	Tolérance
0,1	−48,0	de 0,1 Hz à 0,2 Hz : +10 dB, − 4 dB
0,2	−30,6	
0,315	−19,7	de 0,315 Hz à 0,5 Hz : ± 4 dB
0,4	−15,0	
0,63	− 8,4	de 0,5 Hz à < 4 Hz : ± 2 dB
0,8	− 6,0	
1	− 4,2	
1,6	− 1,8	
2	− 0,9	
4	0	à 4 Hz : ± 0 dB
6,3	− 0,9	de > 4 Hz à 50 Hz : ± 2 dB
10	− 2,1	
20	− 5,9	
40	−10,4	
63	−14,2	de 50 Hz à 200 Hz : ± 4 dB
100	−17,3	
200	−23,0	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

TABLE I

Weighting factors

Frequency (Hz)	Response (dB)	Tolerances
0.1	−48.0	from 0.1 Hz to 0.2 Hz: +10 dB, − 4 dB
0.2	−30.6	
0.315	−19.7	from 0.315 Hz to 0.5 Hz: ± 4 dB
0.4	−15.0	
0.63	− 8.4	from 0.5 Hz to < 4 Hz: ± 2 dB
0.8	− 6.0	
1	− 4.2	
1.6	− 1.8	
2	− 0.9	
4	0	at 4 Hz ± 0 dB
6.3	− 0.9	from > 4 Hz to 50 Hz: ± 2 dB
10	− 2.1	
20	− 5.9	
40	−10.4	
63	−14.2	from 50 Hz to 200 Hz: ± 4 dB
100	−17.3	
200	−23.0	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

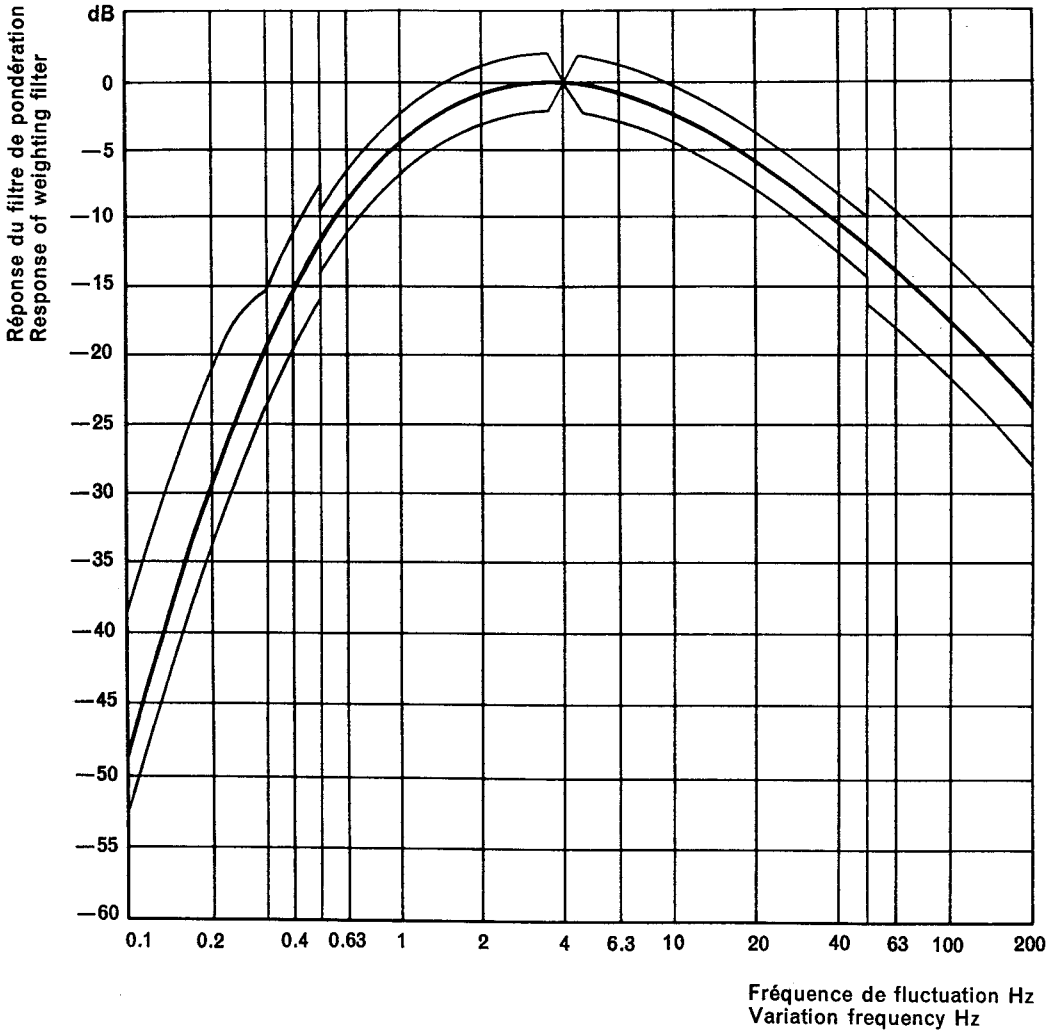
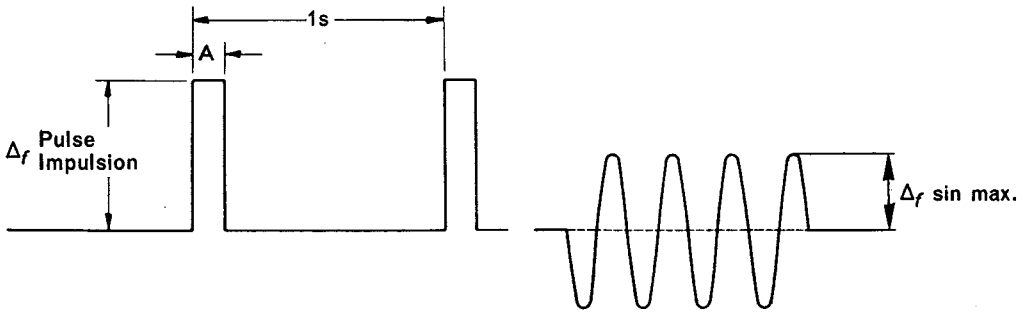


FIG. 1. — Courbe de pondération.

Weighting curve.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Longueur d'impulsion A (ms) Pulse length A	10	30	60	100
Lecture B Indication B (%)	21 ± 3	62 ± 6	90 ± 6	100 ± 4

FIG. 2. — Caractéristiques dynamiques.

Dynamic characteristics.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE A

Caractéristiques supplémentaires que doit présenter l'appareillage de mesure

1. L'appareillage de mesure doit pouvoir fonctionner dans les limites indiquées ci-dessous pour une variation de la fréquence de mesure de $\pm 5\%$.

1.1 En utilisant la gamme la moins sensible, l'indication de la fréquence entre 0,8 Hz et 20 Hz doit être linéaire jusqu'à la pleine échelle.

Note. — Il est recommandé d'avoir une marge suffisante, dans les conditions de surcharge, qui dépasse la valeur normale de la pleine échelle.

1.2 En régime permanent, l'erreur de lecture ne doit pas dépasser $\pm 10\%$ de la valeur normale de la pleine échelle. Cette erreur ne doit pas dépasser $\pm 15\%$ pour n'importe laquelle des conditions suivantes.

1.2.1 Variation de la tension d'entrée de ± 6 dB pendant la mesure.

1.2.2 Lorsqu'une modulation d'amplitude rectangulaire de 30% et de fréquence 4 Hz est superposée à un signal d'entrée de fréquence arbitrairement modulée, de telle sorte que l'appareil de mesure indique 0,15% en l'absence de la modulation d'amplitude.

1.2.3 Lorsque des tensions à des fréquences inférieures à 180 Hz (ronflement, par exemple), forment jusqu'à 20% de la valeur efficace de la tension d'entrée totale.

1.2.4 Ecarts de tension du réseau d'alimentation de $\pm 10\%$.

1.2.5 Variations de la température ambiante entre 15 °C et 35 °C (l'appareil ayant fonctionné pendant au moins 15 min).

1.2.6 Champ magnétique extérieur de fréquence 50 Hz (ou 60 Hz) de 4 A/m.

1.3 La tension d'entrée nécessaire ne doit pas dépasser 100 mV. Il est souhaitable d'avoir un affichage du niveau correct.

1.4 L'impédance d'entrée ne doit pas être inférieure à 300 kΩ à 3 150 Hz.

1.5 Il convient de prendre les dispositions nécessaires pour brancher les filtres extérieurs ou autres appareils d'analyse comme par exemple un oscilloscope. Une tension de sortie approximative de 1 V doit être fournie pour toutes les lectures à pleine échelle.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX A

Additional requirements for measuring equipment

1. The measuring equipment should operate within the limits stated below for a variation of test frequency of ±5%.

1.1 Using the least sensitive range, the indication of frequency of between 0.8 Hz and 20 Hz should be linear up to full scale.

Note. — It may be desirable to have provision for overload conditions which are greater than the normal full-scale value.

1.2 Under steady-state conditions, the error of indication should not exceed ±10% of the normal full-scale value. This error should not exceed ±15% for any of the conditions shown below.

1.2.1 Input voltage deviation of ±6 dB during the measurement.

1.2.2 When a 30% rectangular 4 Hz amplitude modulation is superimposed on an input signal which is arbitrarily frequency modulated so that the meter reads 0.15% in the absence of the amplitude modulation.

1.2.3 When frequencies of up to 180 Hz (for example, hum) are contributing up to 20% r.m.s. of the total input voltage.

1.2.4 Line voltage deviations of ±10%.

1.2.5 Room temperature variations of between 15 °C and 35 °C (after the equipment has been operating for at least 15 min).

1.2.6 External 50 Hz (or 60 Hz) field of 4 A/m.

1.3 The required input voltage shall not exceed 100 mV. An indication of the correct level is desirable.

1.4 The input impedance should not be less than 300 kΩ at 3 150 Hz.

1.5 Provisions for connecting external filters or other analyzing equipment, for example an oscillograph, are desirable. Approximately 1 V output should be provided for all full-scale readings.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ANNEXE B

NOTES EXPLICATIVES

Dans le domaine de l'enregistrement sonore, il est impossible d'obtenir une vitesse de défilement du support d'enregistrement absolument constante en raison de la précision limitée du système mécanique d'entraînement. On ne peut éviter des fluctuations instantanées (scintillement et pleurage) et il existe souvent aussi une différence entre la vitesse moyenne du début d'enregistrement et celle de la fin d'enregistrement (dérive).

A l'enregistrement, la longueur d'onde λ d'un signal à fréquence constante f varie proportionnellement à la vitesse de défilement v selon la formule $\lambda = v/f$. Lorsqu'elle est lue au moyen d'un entraînement parfait (v = constante), la fréquence qui a été enregistrée accusera une modulation de fréquence correspondante. En pratique, toutefois, le système de lecture ajoute ses fluctuations propres et la modulation de fréquence qui en résulte s'ajoute vectoriellement à celle de l'enregistrement. Les fluctuations de la vitesse de défilement sont mesurées dans de meilleures conditions en enregistrant une fréquence d'essai et l'on mesure alors les variations de cette fréquence au cours de la lecture qui suit.

1. Mesure de variations de courte durée (scintillement et pleurage)

Lorsqu'on ne dispose pas d'un appareil d'enregistrement ou de lecture présentant des fluctuations de vitesse beaucoup plus faibles que celles du matériel à mesurer, l'enregistrement et la lecture sont généralement effectués sur l'appareil en essai. Il se produit donc une somme vectorielle de deux fluctuations identiques et les fluctuations résultantes sont fonction de la relation de phase entre les deux composantes. Dans les cas extrêmes, le résultat est presque une somme arithmétique.

Puisque la sensibilité de l'oreille aux fluctuations de fréquences dépend de la fréquence de celles-ci, les mesures sont effectuées avec un filtre de pondération dont les caractéristiques sont voisines de celles de l'oreille.

Une approximation satisfaisante est seulement possible à des fréquences de fluctuation relativement basses. A des fréquences supérieures à 100 Hz environ, l'effet perturbateur dépend principalement de la fréquence et du niveau des signaux enregistrés. Cette perturbation peut être importante sous certaines conditions. Afin d'obtenir des lectures qui soient au moins comparables, la courbe de pondération est définie jusqu'à 200 Hz. Si, dans des cas particuliers, il apparaît des fluctuations importantes à des fréquences plus élevées (par exemple les vibrations longitudinales d'une bande magnétique), des méthodes de mesure spéciales sont nécessaires.

Le fait que les variations de fréquence ne sont habituellement pas sinusoïdales implique la nécessité de spécifier également les propriétés du circuit redresseur et de l'appareil de mesure.

Dans certains pays, on mesure la valeur efficace de la fluctuation de fréquence. Dans ceux-ci, on utilise quelquefois des courbes de pondération différentes ou même aucune pondération. Les résultats ne peuvent alors être comparés directement avec ceux obtenus par la méthode précédente.

2. Mesure des écarts de longue durée (dérive)

Cette mesure présente une importance toute particulière lorsqu'on utilise un système d'entraînement non synchronisé (c'est-à-dire à friction), comme pour les bandes magnétiques non perforées.

La plupart du temps les bandes sont montées après avoir été enregistrées, de sorte qu'une longueur de bande donnée n'occupe plus la même place dans la bobine. Lorsqu'il y a dérive, des

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX B

EXPLANATORY NOTES

In sound recording, it is impossible to obtain completely constant speed of the recording medium because of the limited precision of the mechanical drive. It is impossible to avoid short-term variations (flutter and wow) and there is also often a difference between the average speed at the beginning and at the end of the recording (drift).

For a constant frequency f, the wavelength λ varies in recording proportionately to the transport speed v according to the equation $\lambda = v/f$. When reproduced with a perfect drive (v = constant), the frequency which was so recorded will show a corresponding frequency modulation. In practice, however, the reproducing system adds its own speed variations, and the consequent frequency modulation adds vectorially to that from the recording. The transport speed variations are best measured by recording a test frequency and then measuring the frequency variations in the subsequent reproduction.

1. Measuring short-time variations (flutter and wow)

When no recording or reproducing machine is available with speed variations much smaller than those of the machine under test, recording and reproduction is usually done on the machine under test. Therefore, a vectorial addition of the two identical variations occurs, and the resulting variations depend upon the phase relation between the two components. In extreme cases, the result is very nearly arithmetic addition.

Since the ear's sensitivity to frequency variations depends on the variation frequency, the measurements are performed with a weighting filter which approximates the characteristics of the ear.

A satisfactory approximation is possible only at the relatively low variation frequencies. At frequencies above approximately 100 Hz, the disturbing effect depends mostly on the frequency and the level of the recorded tones. This disturbance can be significant under certain conditions. In order to obtain readings that are at least comparable, the weighting curve is defined up to 200 Hz. If, in special cases, large variations appear at higher frequencies (for example, the longitudinal tape vibrations), special measuring procedures are necessary.

The fact that the frequency variations are normally non-sinusoidal makes it necessary also to specify the properties of the rectifier circuit and the indicating instrument.

In some countries the r.m.s. value of the frequency variation is measured. Since different weighting curves, or none at all, are sometimes used in those countries, the results cannot be compared directly with those obtained from the preceding method.

2. Measuring long-term deviations (drift)

This measurement is of particular importance when a non-sychronous (e.g., friction) drive is used, as for example with tapes without perforations. Tapes are often edited after recording, so that the location of a given section of the tape within the tape spool is changed. When drift occurs, sections of tape which have been recorded with different speeds may be edited together. In this case,

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

longueurs de bande qui ont été enregistrées à des vitesses légèrement différentes peuvent être montées à la suite l'une de l'autre. Il se produit alors à la lecture un changement soudain de hauteur tonale, changement qui peut être spécialement perturbateur pour un enregistrement musical.

Pour mesurer la dérive, on peut enregistrer un signal de mesure d'une durée de 30 s au début d'une bobine pleine, de dimension maximale, placée sur l'appareil soumis à l'essai. La bobine réceptrice contenant le signal de 30 s enregistré peut être alors placée sur la partie débitrice, tandis que la bobine contenant le reste de la bande est placée sur la partie réceptrice. S'il y a dérive, la reproduction, dans ces conditions, a pour résultat un changement de fréquence par rapport à la fréquence initiale enregistrée. La différence de fréquence relative est appelée « dérive ».

En matière d'enregistrement sur disque et film, on dispose de disques et de films de mesure d'une précision suffisante, de telle sorte que la dérive peut être directement mesurée.

Les variations de fréquence sont normalement mesurées au moyen d'un discriminateur de fréquence. Le circuit de couplage qui suit le discriminateur doit transmettre le courant continu, sinon cette méthode ne peut être utilisée.

Dans ce cas, la dérive peut être mesurée en comptant les battements entre la fréquence lue et la fréquence produite par le générateur utilisé pour l'enregistrement. Lorsqu'on mesure des appareils utilisant les disques, la fréquence obtenue en fin de sillon est comparée à la fréquence fournie par un générateur réglé à la fréquence obtenue en début de sillon.

Une variante de cette méthode de mesure de la dérive, susceptible d'être utilisée pour les enregistreurs magnétiques, consiste à enregistrer la fréquence du réseau d'alimentation et, après interversion des bobines débitrice et réceptrice, à comparer la fréquence enregistrée avec celle du réseau d'alimentation. Ce procédé présente l'avantage pour les matériels alimentés par le réseau de supprimer les erreurs dues aux variations de la fréquence de celui-ci, pourvu que la fréquence de ligne reste constante pendant toute la durée de l'essai.

3. Mesure de la vitesse absolue

Lorsqu'on utilise un entraînement sans glissement, il est possible de mesurer la valeur absolue de la vitesse du support en lisant un enregistrement de la fréquence exacte de mesure et en comparant la fréquence lue à la fréquence normalisée de 3 150 Hz. Il ne semble pas raisonnable d'exiger de l'appareil de mesure lui-même la précision en fréquence et la stabilité de la dérive qui sont nécessaires.

La mesure exacte de la vitesse de défilement d'une bande non perforée est très difficile. L'utilisation d'une bande d'essai pour une telle mesure pose un problème en raison du fait que la vitesse de défilement à la lecture dépend d'une part des propriétés élastiques de chaque bande, en raison des diverses tensions exercées sur celle-ci, d'autre part des propriétés de la surface de la bande, par suite du chemin de roulement compliqué existant entre le cabestan et le galet presseur.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

a sudden change in pitch will occur in reproduction, which can be especially disturbing in musical recording.

In order to measure the drift, a test tone may be recorded for say 30 s at the beginning of a full reel of tape of the maximum size which can be accommodated by the machine under test. The take-up reel containing the 30 s recording can then be transferred onto the supply turntable whilst the reel with the remainder of the tape is transferred to the take-up turntable. If there is drift, reproduction under these conditions results in the frequency changing from the original recorded frequency. The relative frequency difference is called " drift ".

In disk and film recording, test records and films of sufficient accuracy are available, so that the drift can be measured directly.

The frequency variations are normally measured by means of a frequency discriminator. If the coupling network following the discriminator does not pass d.c., this method cannot be used for drift measurement.

In this case, the drift may be measured by counting the beats between the reproduced frequency and the frequency from the generator which was used in recording. When testing disk equipment, the frequency obtained from the inner grooves is compared with the frequency from a generator which has been adjusted to the frequency obtained from the outer grooves.

One variation of this method of drift measurement which may be used with tape machines is to record the line frequency, and after exchange of tape spools, compare the reproduced frequency with the line frequency. This has the advantage in machines driven from the line that the errors due to variations of line frequency are cancelled out, provided that the line frequency has remained constant throughout the test.

3. Measuring the absolute speed

When a non-slip drive is used, it is possible to measure the absolute speed of the medium by reproducing a recording of the exact test frequency and comparing the reproduced frequency with a standard frequency of 3 150 Hz. It does not seem reasonable to demand the necessary frequency accuracy and stability of the frequency variation (drift) meter itself.

The exact measurement of the speed of a non-perforated tape is very difficult. The use of a test tape for such a speed measurement presents a problem because the reproducing speed depends on the one hand on the elastic properties of the particular tape, due to the differing tape tensions; and on the other hand on the tape's surface properties, due to the complicated rolling process between the capstan and the pressure roller.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ICS 33.160.30

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale