NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
94-5

1988

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1

1996-02

Amendement 1

Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques –

Cinquième partie:
Propriétés électriques des bandes magnétiques

Amendment 1

Magnetic tape sound recording and reproducing systems –

Part 5:
Electrical magnetic tape properties

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

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

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE F

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 60A: Enregistrement sonore, du comité d'études 60 de la CEI: Enregistrement.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
60A/178/FDIS	100B/18/RVD

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

SECTION DEUX – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS D'ESSAI

Page 10

Tableau II

Remplacer les lignes commençant par «Grand public de largeur 6,30 mm» *et* «Grand public de largeur 3,81 mm» *par les nouvelles lignes suivantes:*

Grand public de largeur 6,30 mm	Pleine piste	Pleine piste	7 (A)	2 (N)	Quatre pistes deux voies n°s 1 et 3	6 figure 9	Allemagne
Grand public de largeur 3,81 mm	Pleine piste	Pleine piste	4 (A) 1,5 (B)	1 (N)	Quatre pistes deux voies n°s 1 et 2	7 figure 1	Japon

Ajouter sous le tableau: N = non spécifié

Page 12

2.3 *Caractéristiques électriques de l'appareillage d'essai*

Remplacer la deuxième phrase du point i) sous e) par ce qui suit:

Pour des mesures complémentaires, on peut utiliser la courbe psophométrique avec une détection quasi-crête conformément à l'annexe A de la CEI 268-1: *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 1: Généralités* (1985).

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

FOREWORD

This amendment has been prepared by sub-committee 60A: Sound recording, of IEC technical committee 60: Recording.

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

FDIS	Report on voting
60A/178/FDIS	100B/18/RVD

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

SECTION TWO – TECHNICAL REQUIREMENTS AND INFORMATION CONCERNING TESTING CONDITIONS

Page 11

Table II

Replace the lines starting with "Domestic 6,30 mm wide" *and* "Domestic 3,81 mm wide" *by the following new lines*

Domestic 6,30 mm wide	Full width	Full width	7 (A)	2 (N)	Four tracks two channels nos. 1 and 3	6 figure 9	Germany
Domestic 3,81 mm wide	Full width	Full width	4 (A) 1,5 (B)	1 (N)	Four tracks two channels nos. 1 and 2	7 figure 1	Japan

Add below the table: N = not specified

Page 13

2.3 *Electrical characteristics of test equipment*

Replace the second sentence of item i) of e) by the following:

In addition, the psophometric curve with quasi-peak detection may be used according to appendix A of IEC 268-1: *Sound system equipment – Part 1: General* (1985).

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

Page 16

Tableau III

Remplacer la première et la quatrième ligne sous «Grand public» *par les nouvelles lignes suivantes:*

4,76	3,81	Y 348 M	A	Allemagne	CEI 1	$Fe_2 O_3$
4,76	3,81	MJ 507 A	A	Japon	CEI IV	Poudre métallique

Page 20

Tableau IV

Remplacer la première et la quatrième ligne par les nouvelles lignes suivantes:

3,81	4,76	CEI 1	Y 348 M	120	3 180	+5,7	—	–6,3	12
3,81	4,76	CEI IV	MJ 507 A	70	3 180	+5,7	—	–0,3	6

Remplacer, sous le tableau IV, la note «* = à l'étude» *par ce qui suit:*

* = non spécifié

On doit également utiliser l'autre méthode de polarisation de référence, conformément à 2.6.1b). Le total en dessous du maximum pouvant être atteint à 6,3 kHz doit être de 4 dB à la vitesse de 9,5 cm/s.

SECTION TROIS – PARAMÈTRES À MESURER

Page 22, note du point b), 2)

Supprimer la dernière phrase de la note.

Page 32

3.4 *Rapport niveau de référence à bruit de polarisation*

Remplacer le deuxième alinéa sous la rubrique «Méthode» *par ce qui suit:*

Pour des mesures complémentaires, on peut utiliser la courbe psophométrique avec une détection quasi-crête conformément à l'annexe A de la CEI 268-1.

Page 38

3.8 *Affaiblissement d'effacement*

Remplacer «A l'étude» *par le nouveau paragraphe suivant:*

Définition

Affaiblissement d'effacement

Différence, exprimée en décibels, entre le niveau de signal enregistré sur la bande et le niveau restant de ce signal sur la même bande après effacement.

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

Page 17

Table III

Replace the first and fourth lines under "Domestic" *by the following:*

4,76	3,81	Y 348 M	A	Germany	IEC 1	$Fe_2 O_3$
4,76	3,81	MJ 507 A	A	Japan	IEC IV	Metal pigment

Page 21

Table IV

Replace the first and fourth lines by the following:

3,81	4,76	IEC 1	Y 348 M	120	3 180	+5,7	—	–6,3	12
3,81	4,76	IEC IV	MJ 507 A	70	3 180	+5,7	—	–0,3	6

Replace, under table IV, the note "* = under consideration" *by the following:*

• = not specified

The alternative reference bias method shall be used according to 2.6.1b). The amount below the obtainable maximum at 6,3 kHz output shall be 4 dB at 9,5 cm/s.

SECTION THREE – PARAMETERS TO BE MEASURED

Page 23, note in item b), 2)

Delete the last sentence of the note.

Page 33

3.4 *Reference level to bias noise ratio*

Replace the second paragraph under "Method" *by the following:*

In addition, the psophometric curve with quasi-peak detection according to appendix A of IEC 268-1 may be used.

Page 39

3.8 *Erasing attenuation*

Replace "Under consideration" *by the following new subclause:*

Definition

Erasing attenuation

The difference, expressed in decibels, between the level of a signal recorded on tape and the remaining level of that signal on the same tape after erasure.

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

Méthode

Un signal d'essai doit être enregistré sur la bande d'essai à la fréquence de référence.

Le niveau enregistré doit être approximativement le niveau de reproduction maximal. La tension U_1 lue doit être mesurée. Effacer le signal d'essai de la bande d'essai avec la tête d'effacement, sans polariser la tête d'enregistrement.

Le courant d'effacement dans la bobine de la tête d'effacement, pour la bande d'essai, a une valeur de 10 % supérieure à celle du courant d'effacement qui produit un effet d'effacement de 70 dB pour la bande de référence spécifiée. La fréquence d'effacement doit être supérieure ou égale à 80 kHz.

La section effacée de la bande doit être lue immédiatement, et la tension de sortie résiduelle U_2 est mesurée à l'aide d'un filtre bande étroite pour éviter les erreurs provoquées par le bruit.

Résultat

Affaiblissement d'effacement: $20 \log_{10} (U_1/U_2)$ dB.

Page 50

Tableau VI

Remplacer la ligne concernant 3.8 par ce qui suit:

3.8 Affaiblissement d'effacement	1 000	A	A	A

Page 52

Tableau VII

Remplacer la ligne concernant 3.8 par ce qui suit:

3.8 Affaiblissement d'effacement	315 1 000	– A	A B	A B

Page 54

Tableau VIII

Remplacer la ligne concernant 3.8 par ce qui suit:

3.8 Affaiblissement d'effacement	315 1 000	A B

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

Method

The tape under test shall be recorded with a test signal at reference frequency.

The recorded level shall be approximately maximum output level. The reproduced voltage U_1 shall be measured. The tape under test shall then be erased by the erasing head, without any bias current in the record head.

The erasing current through the coils of the erasing head for the tape under test has a 10 % higher value than the erasing current which gives an erasing effect of 70 dB for the specified reference tape. The erasing frequency shall be equal to or higher than 80 kHz.

The erased section of the tape shall be reproduced immediately, and the residual output voltage U_2 is measured via a narrow-band filter to prevent errors due to noise.

Result

Erasing attenuation: $20 \log_{10} (U_1/U_2)$ dB

Page 51

Table VI

Replace the line relating to 3.8 by the following:

3.8 Erasing attenuation	1 000	A	A	A

Page 53

Table VII

Replace the line relating to 3.8 by the following:

3.8 Erasing attenuation	315 1 000	– A	A B	A B

Page 55

Table VIII

Replace the line relating to 3.8 by the following:

3.8 Erasing attenuation	315 1 000	A B

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

Page 58

Annexe B

B.1 Têtes de mesure de la CEI

Remplacer le point a) existant par le nouveau point a) suivant:

a) *Têtes pour bande à usage professionnel de 6,30 mm de largeur* (spécifiées au tableau II)

– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 18 µm	Type PAM 220
– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 7 µm	Type PAM 227
– Tête de lecture avec un entrefer de 3 µm (interpiste de 0,75 mm)	Type PWM 230
– Tête d'effacement	Type PLM 210

Ces têtes sont disponibles à l'adresse suivante:

Bogen Electronic Gmbh
Zehlendorf Potsdammer Str. 12-13
D–14163 Berlin
Allemagne

Remplacer le point b) existant par le nouveau point b) suivant:

b) *Têtes pour les bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur* (spécifiées au tableau II)

– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 7 µm	Type PAM 227
– Tête de lecture avec un entrefer de 2 µm	Non spécifié
– Tête d'effacement	Non spécifié

Supprimer le point c) existant.

Point d)

Remplacer la troisième ligne du point d) par ce qui suit:

– Tête de lecture avec un entrefer de 1 µm	Non spécifié

Remplacer l'adresse de A-Bex par ce qui suit:

A-Bex Laboratories Inc.
2-32-13 Sakae-cho
Higashimurayama
Tokyo 189
Japon

Supprimer le point e) existant.

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

Page 59

Appendix B

B.1 IEC measuring heads

Replace the existing item a) by the following new item a):

a) *Heads for professional tape 6,30 mm wide* (specified in table II)

– 18 µm gap record head	Type PAM 220
– 7 µm gap record head	Type PAM 227
– 3 µm gap replay head (0,75 mm distance between tracks)	Type PWM 230
– Erase head	Type PLM 210

Heads are available from:

Bogen Electronic Gmbh
Zehlendorf Potsdammer Str. 12-13
D–14163 Berlin
Germany

Replace the existing item b) by the following new item b):

b) *Heads for domestic tape 6,30 mm wide* (specified in table II)

– 7 µm gap record head	Type PAM 227
– 2 µm gap replay head	Not specified
– Erase head	Not specified

Delete the existing item c).

Item d)

Replace the third line of item d) by the following:

–1 µm gap replay head	Not specified

Replace the address of A-Bex by the following:

A-Bex Laboratories Inc.
2-32-13 Sakae-cho
Higashimurayama
Tokyo 189
Japan

Delete the existing item e).

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

Page 60

B.2 Bandes de référence primaires de la CEI

Point b)

Remplacer l'adresse de B.A.S.F. A.G. par ce qui suit:

BASF Magnetics GmbH
Kaiser-Wilhelm-Strasse 52
67059 Ludwigshafen
Allemagne

Point d)

Remplacer «R 723 DG (CEI I)» *par* «Y 348 M (CEI I)»

Remplacer le point g) existant par ce qui suit:

g) MJ 507 A (CEI IV) — TDK Corporation
13-1 Nihonbashi 1 Chome
Chuo-Ku
Tokyo 103
Japan

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

Page 61

B.2 IEC primary reference tapes

Item b)

Replace the address of B.A.S.F. A.G. by the following:

BASF Magnetics GmbH
Kaiser-Wilhelm-Strasse 52
67059 Ludwigshafen
Germany

Item d)

Replace "R 723 DG (IEC I)" *by* "Y 348 M (IEC I)"

Replace the existing item g) by the following:

g)	MJ 507 A (IEC IV)	TDK Corporation 13-1 Nihonbashi 1 Chome Chuo-Ku Tokyo 103 Japan

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
94-5

Première édition
First edition
1988-03

Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques –

Cinquième partie: Propriétés électriques des bandes magnétiques

Magnetic tape sound recording and reproducing systems –

Part 5: Electrical magnetic tape properties



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 94-5: 1988

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
94-5

Première édition
First edition
1988-03

Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques –

Cinquième partie: Propriétés électriques des bandes magnétiques

Magnetic tape sound recording and reproducing systems –

Part 5: Electrical magnetic tape properties

© IEC 1988 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 V

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

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

Articles

1.1 Domaine d'application 8
1.2 Objet 8

SECTION DEUX – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS D'ESSAI

2.1 Conditions atmosphériques normales 8
2.2 Caractéristiques mécaniques du système d'entraînement de la bande 8
2.3 Caractéristiques électriques de l'appareillage d'essai 12
2.4 Bande étalon 14
2.5 Bande de référence 14
2.6 Polarisation 16
2.6.1 Polarisation de référence 18
2.6.2 Polarisation conventionnelle d'essai 18

SECTION TROIS – PARAMÈTRES À MESURER

3.1 Point de polarisation 22
3.2 Niveau de sortie maximal 24
3.3 Efficacité relative de la bande magnétique 30
3.4 Rapport niveau de référence à bruit de polarisation 32
3.5 Rapport signal à bruit de polarisation 32
3.6 Rapport niveau de référence à bruit de courant continu 34
3.7 Rapport niveau de référence à empreinte magnétique 36
3.8 Affaiblissement d'effacement (à l'étude) 38
3.9 Variations de régularité 40
3.10 Perturbations par pertes de niveau 42

SECTION QUATRE – INFORMATIONS À FOURNIR PAR LE FABRICANT DE BANDES MAGNÉTIQUES

4.1 Recommandations pour la publication des caractéristiques 46

ANNEXE A – Correction du bruit engendré par le matériel 56
ANNEXE B – Moyens de mesure 58
ANNEXE C – Matériel de mesure de la distorsion d'intermodulation 62

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

CONTENTS

Page

FOREWORD 5
PREFACE 5

SECTION ONE – GENERAL

Clause

1.1 Scope 9
1.2 Object 9

SECTION TWO – TECHNICAL REQUIREMENTS AND INFORMATION CONCERNING TESTING CONDITIONS

2.1 Standard atmospheric conditions 9
2.2 Mechanical characteristics of tape transports 9
2.3 Electrical characteristics of test equipment 13
2.4 Calibration tape 15
2.5 Reference tape 15
2.6 Bias 17
2.6.1 Reference bias 19
2.6.2 Conventional test bias 19

SECTION THREE – PARAMETERS TO BE MEASURED

3.1 Bias ratio 23
3.2 Maximum output level 25
3.3 Relative tape sensitivity 31
3.4 Reference level to bias noise ratio 33
3.5 Signal to bias noise ratio 33
3.6 Reference level to d.c. noise ratio 35
3.7 Reference level to print ratio 37
3.8 Erasing attenuation (under consideration) 39
3.9 Uniformity variations 41
3.10 Drop-out annoyance 43

SECTION FOUR – INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE MAGNETIC TAPE MANUFACTURER

4.1 Recommended form for published data 47

APPENDIX A – Equipment noise correction 57
APPENDIX B – Measuring means 59
APPENDIX C – Intermodulation distortion measuring equipment 63

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

SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE DU SON SUR BANDES MAGNÉTIQUES

Cinquième partie: Propriétés électriques des bandes magnétiques

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
4) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand il est déclaré qu'un matériel est conforme à l'une de ses recommandations.

PRÉFACE

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
60A(BC)71 60A(BC)114A	60A(BC)88 et 88A 60A(BC)116

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

La Publication 94 de la CEI et ses compléments sont en cours de révision. La nouvelle Publication 94 de la CEI sera publiée en plusieurs parties, dont celle-ci est la cinquième partie.

Elle comportera les parties suivantes:

Première partie: Conditions générales et spécifications

Généralités: spécifications électriques des systèmes d'enregistrement et de lecture sur bandes magnétiques: spécifications mécaniques des bandes magnétiques; identification des bandes; identification des programmes (quatrième édition, 1981).

Deuxième partie: Bandes magnétiques étalons

Spécifications minimales à remplir par les bandes magnétiques étalons pour permettre les réglages et les évaluations comparatives des caractéristiques de lecture (première édition, 1975).

Troisième partie: Méthodes de mesure des caractéristiques des matériels d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques (première édition, 1979).

Quatrième partie: Propriétés mécaniques des bandes magnétiques

Caractéristiques à spécifier, méthodes de mesure correspondantes. Matériels à utiliser pour la détermination des propriétés mécaniques des bandes magnétiques (première édition, 1986).

Cinquième partie: Propriétés électriques des bandes magnétiques

Caractéristiques à spécifier, méthodes de mesure et matériels à utiliser pour la détermination des propriétés électriques des bandes magnétiques destinées à l'enregistrement et à la lecture analogiques du son (faisant l'objet de cette norme).

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

MAGNETIC TAPE SOUND RECORDING AND REPRODUCING SYSTEMS

Part 5: Electrical magnetic tape properties

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

PREFACE

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

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

Six Months' Rule	Report on Voting
60A(CO)71 60A(CO)114A	60A(CO)88 and 88A 60A(CO)116

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

IEC Publication 94 and its supplements are under revision. The new IEC Publication 94 will be issued in several parts, of which this is Part 5.

It will have the following parts:

Part 1: General conditions and requirements

General: electrical requirements for the magnetic tape recording and reproducing systems; mechanical requirements for the magnetic tape; tape identification; programme identification (Fourth edition, 1981).

Part 2: Calibration tapes

Minimum requirements for calibration tapes for making adjustments and comparative assessments of the reproducing performance (First edition, 1975).

Part 3: Methods of measuring the characteristics of recording and reproducing equipment for sound on magnetic tape (First edition, 1979).

Part 4: Mechanical magnetic tape properties

Characteristics to be specified and relevant methods of measurement. Equipment to be used to determine the mechanical properties of magnetic tapes (First edition, 1986).

Part 5: Electrical magnetic tape properties

Characteristics to be specified, methods of measurement and equipment to be used for the determination of the electrical properties of magnetic tape for analogue sound recording and reproduction (object of this standard).

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

Sixième partie: Systèmes à bobines

Dimensions et spécifications mécaniques des bobines et noyaux et répartition des pistes correspondantes (première édition, 1986).

Septième partie: Cassette pour enregistrements du commerce et à usage du grand public

Dimensions et spécifications mécaniques y compris la répartition des pistes correspondantes (première édition, 1986).

Huitième partie: Cartouche pour bande magnétique à 8 pistes pour enregistrements du commerce et à usage du grand public

Dimensions et spécifications mécaniques comprenant la répartition des pistes correspondantes (première édition, 1987).

Neuvième partie: Cartouche pour bande magnétique à usage professionnel

Dimensions et spécifications mécaniques y compris la répartition des pistes correspondantes (première édition, 1988).

Dixième partie: Codes de temps et d'adressage (première édition, 1987).

Onzième partie: Code d'adressage destiné aux cassettes compactes (première édition, 1988).

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications nos 50 (806) (1975): Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), Chapitre 806: Enregistrement et lecture du son et des images.
94-1 (1981): Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques, Première partie: Conditions générales et spécifications.
94-2 (1975): Deuxième partie: Bandes magnétiques étalons.
94-6 (1985): Sixième partie: Systèmes à bobines.
94-7 (1986): Septième partie: Cassette pour enregistrement du commerce et à usage grand public.
94-8 (1987): Huitième partie: Cartouche pour bande magnétique à 8 pistes pour enregistrements du commerce et à usage du grand public.
94-9 (1988): Neuvième partie: Cartouche pour bande magnétique à usage professionnel.
386 (1972): Méthode de mesure des fluctuations de vitesse des appareils destinés à l'enregistrement et à la lecture du son.
651 (1979): Sonomètres.

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

Part 6: Reel-to-reel systems

Mechanical requirements and dimensions, including reels, hubs and relevant track allocations (First edition, 1986).

Part 7: Cassette for commercial tape records and domestic use

Mechanical requirements and dimensions, including track allocation (First edition, 1986).

Part 8: Eight-track magnetic tape cartridge for commercial tape records and domestic use

Mechanical requirements and dimensions, including track allocation (First edition, 1987).

Part 9: Magnetic tape cartridge for professional use

Mechanical requirements and dimensions, including track allocation (First edition, 1988).

Part 10: Time and address codes (First edition, 1987)

Part 11: Address code for compact cassettes (First edition, 1988)

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publication Nos. 50 (806) (1975): International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Chapter 806: Recording and reproduction of sound and video.
94-1 (1981): Magnetic tape sound recording and reproducing systems, Part 1: General conditions and requirements.
94-2 (1975): Part 2: Calibration tapes.
94-6 (1985): Part 6: Reel-to-reel systems.
94-7 (1986): Part 7: Cassette for commercial tape records and domestic use.
94-8 (1987): Part 8: Eight-track magnetic tape cartridge for commercial tape records and domestic use.
94-9 (1988): Part 9: Magnetic tape cartridge for professional use.
386 (1972): Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment.
651 (1979): Sound level meters.

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

SYSTÈMES D'ENREGISTREMENT ET DE LECTURE DU SON SUR BANDES MAGNÉTIQUES

Cinquième partie: Propriétés électriques des bandes magnétiques

---

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme s'applique aux bandes magnétiques non perforées à usages professionnels et grand public pour l'enregistrement analogique et la lecture du son.

1.2 *Objet*

L'objet de la présente norme est d'établir les caractéristiques électriques des bandes magnétiques et de définir les méthodes et les matériels de mesure nécessaires. Elle permet aux utilisateurs de bandes magnétiques de comparer les informations techniques données, conformément à la présente norme, par divers fabricants.

SECTION DEUX – PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS D'ESSAI

2.1 *Conditions atmosphériques normales*

Température ambiante $20\ ^{+5}_{-5}$ °C

Humidité relative 60 ± 15 %

Si nécessaire, les essais doivent être précédés d'une période de conditionnement permettant d'assurer l'équilibre de l'échantillon avec l'environnement.

2.2 *Caractéristiques mécaniques du système d'entraînement de la bande*

a) Vitesse de la bande

Le système d'entraînement doit être capable de fonctionner à la vitesse nominale indiquée dans le tableau I et dont l'usage est obligatoire.

TABLEAU I

Vitesses nominales de défilement

Type de la bande	Vitesse (cm/s)
Bandes de 6,30 mm de largeur à usage professionnel	38,1 ± 0,2 %
Bandes de 6,30 mm de largeur à usage grand public	9,53 ± 0,2 %
Bandes de 3,81 mm de largeur à usage grand public	4,76 ± 0,2 %

D'autres vitesses peuvent être nécessaires pour certaines indications complémentaires facultatives.

Les fluctuations de vitesse de la bande (pleurage et scintillement) ne doivent pas dépasser 0,15 %, la mesure étant effectuée selon la Publication 386 de la CEI.

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

MAGNETIC TAPE SOUND RECORDING AND REPRODUCING SYSTEMS

Part 5: Electrical magnetic tape properties

SECTION ONE – GENERAL

1.1 *Scope*

This standard applies to non-perforated magnetic tape used for professional and domestic analogue sound recording and reproduction.

1.2 *Object*

The object of this standard is to list and define the characteristics, methods of measurement and equipment necessary to determine the electrical properties of magnetic tapes. It will also enable users of magnetic tapes to compare the technical product data of different manufacturers, produced in accordance with this standard.

SECTION TWO – TECHNICAL REQUIREMENTS AND INFORMATION CONCERNING TESTING CONDITIONS

2.1 *Standard atmospheric conditions*

Ambient temperature $20\ ^{+5}_{-5}$ °C

Relative humidity 60 ± 15 %

Where necessary the tests shall be preceded by a period of conditioning to ensure that the test specimen has reached equilibrium with the environment.

2.2 *Mechanical characteristics of tape transports*

a) Tape speed

The tape transports shall be capable of operating at the mandatory rated tape speed specified in Table I.

TABLE I

Rated tape speeds

Tape application	Speed (cm/s)
Professional 6.30 mm wide tapes	38.1 ± 0.2%
Domestic 6.30 mm wide tapes	9.53 ± 0.2%
Domestic 3.81 mm wide tapes	4.76 ± 0.2%

Other tape speeds may be required when additional optional information is given.

The tape speed fluctuations (wow and flutter) shall be not more than 0.15% when measured in accordance with IEC Publication 386.

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

b) Largeurs de bande

Le système d'entraînement de la bande doit accepter des largeurs de bande de 6,30 mm, de 3,81 mm ou des deux types, répondant aux tolérances spécifiées dans la Publication 94-1 de la CEI.

Les systèmes d'entraînement peuvent être prévus pour accepter d'autres largeurs de bande et d'autres dispositions de pistes spécifiées dans la Publication 94-1 de la CEI ou les Publications 94-6 à 94-9 de la CEI.

c) Guide-bandes

Les guide-bandes doivent permettre d'assurer la stabilité des mesures sans affecter les caractéristiques intrinsèques de la bande.

d) Tension de bande

La tension de bande devant les têtes d'enregistrement et de lecture doit être de 1,0 ± 0,4 N pour les largeurs de bande de 6,30 mm et de 0,5 ± 0,2 N pour les largeurs de bande de 3,81 mm.

Il est recommandé de ne pas utiliser de patins presseurs.

e) Têtes

Pour les détails, voir le tableau II et l'annexe B.

TABLEAU II

Type de têtes

Type de bande	Effacement Tous essais	Enregistrement Tous essais		Lecture Tous essais			Pays d'origine
	Disposition des pistes	Disposition des pistes	Largeur d'entrefer (µm)	Largeur d'entrefer (µm)	Disposition des pistes	Parties concernées de la Publication 94 de la CEI	
Professionnelle de largeur 6,30 mm	Pleine piste	Pleine piste	7 (A) 18 (B)	3 (A)	Deux pistes deux voies nos 1 et 2	6 Figure 8	Allemagne
Grand public de largeur 6,30 mm	Pleine piste	Pleine piste	7 (A) 2 (B)	2 (A)	Quatre pistes deux voies nos 1 et 3	6 Figure 9	Japon
Grand public de largeur 3,81 mm	Pleine piste	Pleine piste	4 (A) 1,5 (B)	1 (A)	Quatre pistes deux voies nos 1 et 2	7	Japon

A = obligatoire
B = facultatif (à utiliser pour les indications complémentaires que le fabricant juge utile de donner)

f) Enroulement

Angle total d'enroulement de la bande autour de la tête. L'enroulement doit être de 6 ± 2° (0,105 ± 0,035 rad) pour chaque tête.

Les têtes doivent être fixées ou réglées de façon que:

i) la face de la tête venant au contact de la bande soit parallèle aux faces correspondantes des guides;

ii) l'enroulement soit symétrique par rapport à l'entrefer;

iii) l'orientation de l'entrefer soit assurée avec précision et rigidité. Si l'épaisseur de la couche de la bande à l'essai est plus grande que celle de la bande de référence utilisée, la symétrie de l'enroulement par rapport à l'entrefer doit être réglée de façon à obtenir la réponse maximale aux faibles longueurs d'ondes.

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

b) Tape widths

Tape transports shall be capable of accommodating tape widths of 6.30 mm and/or 3.81 mm with tolerances as specified in IEC Publication 94-1.

In addition tape transports may be used to accommodate the other tape widths and track allocations specified in IEC Publication 94-1 or IEC Publications 94-6 to 94-9.

c) Tape guides

Tape guides shall be such as to ensure stability of measurement without affecting the inherent characteristics of the tape.

d) Tape tensions

The tape tensions at the recording and replay heads shall be 1.0 ± 0.4 N for 6.30 mm wide tapes and 0.5 ± 0.2 N for 3.81 mm wide tapes.

It is recommended that pressure pads should not be used.

e) Heads

For details see Table II and Appendix B.

TABLE II

Type of head

Type of tape	Erase All tests	Record All tests		Replay All tests			Country of origin
	Track configuration	Track configuration	Gap length (μm)	Gap length (μm)	Track configuration	Relative part of IEC Publication 94	
Professional 6.30 mm wide	Full width	Full width	7 (A) 18 (B)	3 (A)	Two track two channel Nos. 1 and 2	6 Figure 8	Germany
Domestic 6.30 mm wide	Full width	Full width	7 (A) 2 (B)	2 (A)	Four track two channel Nos. 1 and 3	6 Figure 9	Japan
Domestic 3.81 mm wide	Full width	Full width	4 (A) 1,5 (B)	1 (A)	Four track two channel Nos. 1 and 2	7	Japan

A = mandatory
B = optional (for use when additional information is given at the discretion of the tape manufacturer)

f) Tape wrap

The total angular displacement of the tape around the head. The tape wrap shall be 6 ± 2° (0.105 ± 0.035 rad) around each head.

The heads shall be set or adjustments provided so that:

i) the face of the head contacting the tape is parallel to the corresponding faces of the guides;

ii) the head is positioned so that the tape wrap is symmetrical with respect to the gap;

iii) the head gap alignment can be set accurately and rigidly. If the tape under test has a coating thickness greater than that of the reference tape being used, the wrap symmetry with respect to the gap shall be adjusted for maximum short wavelength response.

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

2.3 *Caractéristiques électriques de l'appareillage d'essai*

a) Caractéristique de lecture

La caractéristique de lecture de l'appareil d'essai utilisé doit donner une courbe de réponse en fréquence plate à la lecture de la bande étalon appropriée spécifiée dans la Publication 94-2 de la CEI.

b) Caractéristique d'enregistrement

La chaîne d'enregistrement doit être réglée de façon à obtenir un courant constant dans la tête d'enregistrement dans tout le domaine audiofréquence spécifié.

Au niveau permettant d'obtenir le niveau de sortie maximal pour la bande à l'essai dans la totalité du domaine où s'effectuent les mesures, la distorsion harmonique d'ordre trois de la chaîne d'enregistrement et celle de la chaîne de lecture doivent être inférieures à 0,02%.

Il convient que le bruit pondéré (incluant le ronflement) produit par les chaînes d'enregistrement et de lecture soit inférieur de 12 dB au moins au bruit pondéré de la bande combiné avec celui des chaînes électroniques.

Si cette condition ne peut pas être remplie, on peut obtenir une valeur corrigée à l'aide de la courbe de correction de l'influence du bruit de l'appareil (voir annexe A).

c) Prescriptions de polarisation et d'effacement

Pour la polarisation et pour l'effacement, la fréquence appliquée aux têtes doit être égale ou supérieure à 80 kHz et sa distorsion harmonique d'ordre pair doit être inférieure à 0,05%.

Pour les mesures facultatives effectuées aux vitesses de duplication, il est nécessaire d'utiliser une fréquence de polarisation plus élevée.

d) Mesure du niveau de sortie

L'appareil utilisé pour toutes les mesures doit être l'appareil de mesure des valeurs efficaces spécifié dans la Publication 651 de la CEI.

e) Mesure du bruit

i) Le bruit de polarisation doit être mesuré en utilisant le réseau de pondération A de la Publication 651 de la CEI.

Pour des mesures complémentaires, on peut utiliser la courbe de pondération et le voltmètre de quasi-crête de la Recommandation 468-3 du CCIR.

ii) Le bruit de modulation en courant continu doit être mesuré en utilisant le filtre passe-haut dont les caractéristiques sont spécifiées au paragraphe 3.6.

f) Mesure de la gêne due aux pertes de niveaux

Voir dans l'annexe B le nom et l'adresse du fabricant de l'appareil approprié.

g) Mesure de la distorsion d'intermodulation

L'annexe C décrit un appareil de mesure approprié.

h) Mesure de la distorsion harmonique d'ordre trois

La distorsion harmonique d'ordre trois doit être mesurée en utilisant soit un analyseur de fréquence, soit un filtre.

i) Mesure de la régularité

Les caractéristiques de l'appareil de mesure doivent être conformes à celles qui sont spécifiées au paragraphe 3.9.

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

2.3 *Electrical characteristics of test equipment*

a) Reproducing characteristic

The reproducing characteristic of the test equipment used shall give a flat frequency response when reproducing the relevant calibration tape specified in IEC Publication 94-2.

b) Recording characteristic

The recording chain shall be adjusted to obtain constant current in the recording head over the specified audio-frequency range.

The third harmonic distortion of both recording and reproducing chains shall be less than 0.02% throughout the measuring range, for signal levels which enable the maximum output level to be obtained from the tape under test.

The weighted system noise (including hum) generated by the recording and reproducing chains should be at least 12 dB below the combined value of weighted system and tape noise.

If this condition cannot be achieved a corrected noise value may be derived from the equipment noise correction curve (see Appendix A).

c) Bias and erase requirements

The signal applied to the bias and erase heads shall be equal to a frequency of 80 kHz or higher with an even harmonic distortion content of less than 0.05%.

A higher bias frequency is necessary when optional measurements are made at duplicating tape speeds.

d) Output level meter

The meter used for all measurements shall be of the r.m.s. (square law) type specified in IEC Publication 651.

e) Equipment for noise measurement

i) Bias noise shall be measured using a weighting network with the characteristics specified for the A curve in IEC Publication 651.

In addition, the weighting curve and quasi-peak meter specified in CCIR Recommendation 468-3 may be used.

ii) D.C. noise shall be measured using a high-pass filter with the characteristics specified in Sub-clause 3.6.

f) Drop-out annoyance equipment

For the name and address of the manufacturer of suitable equipment see Appendix B.

g) Intermodulation distortion equipment

Suitable measuring equipment is described in Appendix C.

h) Third harmonic distortion equipment

Third harmonic distortion shall be measured using a frequency analyzer or a filter.

i) Uniformity measurement equipment

The characteristics of the measuring equipment shall be in accordance with those specified in Sub-clause 3.9.

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

2.4 *Bande étalon* (VEI* 806-05-58)

Bande magnétique sur laquelle ont été enregistrés des signaux correspondant à une caractéristique spécifiée, utilisée pour l'étalonnage d'une chaîne de lecture.

Note. – Il existe une bande étalon différente pour chaque vitesse de défilement.

Le type de bande étalon utilisée dans le cadre de cette norme doit être indiqué. Cette bande doit être conforme à la Publication 94-2 de la CEI.

Les largeurs de bande doivent être conformes à la Publication 94-1 de la CEI.

2.5 *Bande de référence* (VEI 806-05-59)

Bande magnétique non enregistrée ayant des caractéristiques spécifiées, choisie comme référence pour permettre de lui comparer d'autres bandes magnétiques ou de mesurer des caractéristiques d'enregistreurs magnétiques.

2.5.1 Les bandes de référence doivent être définies par une norme primaire correspondant à un lot des bandes indiquées ci-après, acceptées, mesurées soigneusement et réparties entre tous les organismes de normalisation nationaux membres.

Les bandes de référence primaires doivent faire l'objet d'une révision périodique afin de s'assurer de leur compatibilité avec les magnétophones disponibles dans les diverses catégories visées par la présente norme.

2.5.2 Les résultats de mesures effectuées sur ces bandes de référence primaires doivent être certifiés par l'organisme de normalisation du pays d'origine et vérifiés par un organisme de normalisation appartenant à un autre Comité national de la CEI ayant les moyens et ayant accepté de le faire.

2.5.3 Les Comités nationaux de la CEI ayant accepté de vérifier les bandes de référence primaires indiquées dans le tableau III sont les Etats-Unis d'Amérique, les Pays-Bas, le Japon, l'Allemagne, le Canada, le Royaume-Uni et la Tchécoslovaquie.

Il convient de noter que le pays d'origine n'est pas habilité à vérifier ses propres bandes de référence primaires.

Tout organisme de normalisation national ne disposant pas des moyens d'effectuer ces mesures peut en confier le soin à un laboratoire qualifié de ce pays.

(Voir tableau III page 16.)

2.5.4 Tout pays membre peut, à son gré, soit acheter, soit fabriquer des copies servant de bandes de référence secondaires, pourvu qu'elles soient certifiées soit par son propre organisme de normalisation national, soit par celui d'un autre membre de la CEI. Les copies réalisées sans respecter cette procédure *ne doivent pas* être considérées comme bandes de référence de la CEI.

2.5.5 Toute bande de référence secondaire de la CEI doit être étalonnée et fournie accompagnée des facteurs de correction relatifs à sa sensibilité, à son point de polarisation et à un niveau de sortie maximal exprimés par rapport aux valeurs des caractéristiques correspondantes de la bande de référence primaire.

Les caractéristiques de ces bandes de référence secondaires doivent être voisines de celles de la bande de référence primaire.

---

* Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) [Publication 50 de la CEI].

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

2.4 *Calibration tape* (IEV* 806-05-58)

A magnetic tape on which signals have been recorded, corresponding to a specified characteristic, used to calibrate a reproducing chain.

Note. – A different calibration tape is required for each tape speed.

The type of calibration tape used for the purposes of this standard shall be stated and its format shall be in accordance with IEC Publication 94-2.

Tape widths shall be in accordance with IEC Publication 94-1.

2.5 *Reference tape* (IEV 806-05-59)

An unrecorded magnetic tape with specified characteristics, selected as a reference to enable comparison with other magnetic tapes, or to measure characteristics of magnetic tape recorders.

2.5.1 Reference tapes shall be provided on the basis of a primary standard issued from an agreed carefully measured batch of the tapes listed below, and shared among all member national standards organizations.

Primary reference tapes shall be periodically reviewed to ensure they are compatible with tape recorders currently available in the various categories covered by this standard.

2.5.2 The measurements on these primary reference tapes shall be certified by the issuing national standards organization and verified by a second IEC Members National Standards Organization able and prepared to do so.

2.5.3 The National Committees of the IEC prepared to verify IEC primary reference tapes listed in table III, are the United States of America, the Netherlands, Japan, Germany, Canada, the United Kingdom and Czechoslovakia.

It should be noted that no issuing country may verify its own IEC primary reference tapes.

If any national standards organization has no facilities for carrying out these measurements, it may delegate this task to a qualified laboratory in that country.

(See Table III page 17.)

2.5.4 Any member country may, at its own discretion, either purchase or manufacture copies to be used as secondary standards, provided these were certified by their own or another IEC member national standards organization. Copies of reference tape not conforming to this procedure *shall not* be classified as IEC reference tapes.

2.5.5 All IEC secondary reference tapes shall be calibrated and issued with correction factors for sensitivity, bias ratio and maximum output level, expressed relative to the values of the corresponding characteristics of the primary reference tape.

The relative parameters of these secondary reference tapes shall have tolerances very close to the IEC primary reference tape.

* International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [IEC Publication 50].

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

TABLEAU III

Bandes de référence primaires de la CEI

Vitesse de défilement (cm/s)	Largeur (mm)	Numéro de référence du lot	Usage	Pays d'origine	Type	Description
Professionnelle						
19,05	6,30	A 342 D	B	Allemagne	—	Fe_2O_3
38,1	6,30	MT 82472	A	Etats-Unis d'Amérique	—	Fe_2O_3
76,2	6,30	MT 82472	B	Etats-Unis d'Amérique	—	Fe_2O_3
Grand public						
4,76	3,81	R 723 DG	A	Allemagne	CEI I	Fe_2O_3
4,76	3,81	U 564 W	A	Allemagne	CEI II	CrO_2 (Révision 1986)
4,76	3,81	CS 301	A	Japon	CEI III	Double couche Fe_2O_3 + CrO_2
4,76	3,81	E 912 BH	A	Japon	CEI IV	Poudre métallique
4,76	6,30	C 264 Z	B	Allemagne	—	Fe_2O_3
9,53	6,30	C 264 Z	A	Allemagne	—	Fe_2O_3
19,05	6,30	C 264 Z	B	Allemagne	—	Fe_2O_3

A = obligatoire
B = facultatif (à utiliser pour les indications complémentaires que le fabricant juge utile de donner)

Note. – Pour les bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur, les types CEI I, II, III et IV sont décrits dans le tableau V.

2.5.6 Lorsqu'une bande de référence est utilisée pour mesurer les caractéristiques d'une autre bande, on doit connaître sa sensibilité, sa distorsion (pour les bandes professionnelles), son niveau de sortie maximal (pour les bandes grand public) et sa polarisation. La bande de référence est nécessaire:

a) pour définir la polarisation conventionnelle d'essai dans le cas de bandes grand public et pour servir de référence dans la mesure du point de polarisation de bandes professionnelles ou grand public;

b) pour déterminer la sensibilité relative de la bande à l'essai;

c) pour déterminer le facteur de correction du niveau de sortie maximal à 10 kHz, dû aux tolérances de l'appareillage de mesure (voir paragraphe 3.2, «Résultat»).

2.5.7 Pour assurer la compatibilité des magnétophones et des bandes grand public fabriqués en série, les magnétophones doivent être réglés sur les bandes de référence primaires de la CEI appropriées.

2.5.8 Les bandes de référence doivent être utilisées en respectant les constantes de temps spécifiées pour la vitesse de défilement appropriée dans la Publication 94-1 de la CEI et au tableau IV de la présente norme.

2.5.9 La largeur et l'épaisseur d'une bande de référence doivent être conformes à la Publication 94-1 de la CEI.

Note. – L'annexe B indique les noms et les adresses des fabricants de bandes de référence primaires normalisées de la CEI.

2.6 *Polarisation*

Définitions:

Polarisation

Conditionnement du support magnétique pendant l'enregistrement, obtenu en superposant au signal utile un signal utilisé pour produire un champ magnétique à fréquence élevée.

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

TABLE III

IEC primary reference tapes

Tape speed (cm/s)	Width (mm)	Reference batch number	Use	Country of issue	Type	Description
Professional						
19.05	6.30	A 342 D	B	Germany	—	Fe_2O_3
38.1	6.30	MT 82472	A	United States of America	—	Fe_2O_3
76.2	6.30	MT 82472	B	United States of America	—	Fe_2O_3
Domestic						
4.76	3.81	R 723 DG	A	Germany	IEC I	Fe_2O_3
4.76	3.81	U 564 W	A	Germany	IEC II	CrO_2 (Revision 1986)
4.76	3.81	CS 301	A	Japan	IEC III	Double Layer Fe_2O_3 + CrO_2
4.76	3.81	E 912 BH	A	Japan	IEC IV	Metal Pigment
4.76	6.30	C 264 Z	B	Germany	—	Fe_2O_3
9.53	6.30	C 264 Z	A	Germany	—	Fe_2O_3
19.05	6.30	C 264 Z	B	Germany	—	Fe_2O_3

A = mandatory
B = optional (for use when additional information is given at the discretion of the tape manufacturer)

Note. – 3.81 mm wide domestic tape types, IEC I, II, III and IV, are described in Table V.

2.5.6 The reference tape used for tape measurements shall have a known sensitivity, distortion (for professional tapes), maximum output level (for domestic tapes), and bias characteristics, and is required for the following purposes:

a) to determine the conventional test bias for domestic tapes and to serve as a reference for bias ratio for professional and domestic tapes;

b) to determine the relative tape sensitivity of the tape under test;

c) to determine the correction factor for maximum output level at 10 kHz arising from tolerances in measuring equipment. (See Sub-clause 3.2: "Result".)

2.5.7 In order to ensure matching of mass produced domestic recorders and tapes, alignment of recorders shall be such that compatibility with the relevant IEC primary reference tapes is obtained.

2.5.8 All reference tapes are to be used in conjunction with the time constants specified for the relevant tape speed in IEC Publication 94-1 and Table IV contained in this standard.

2.5.9 The width and thickness of the reference tape shall be in accordance with IEC Publication 94-1.

Note. – See Appendix B for the names and addresses of the manufacturers of primary standard IEC reference tapes.

2.6 *Bias*

Definitions:

Biasing

The conditioning of the magnetic medium during recording by superimposition of the wanted signal upon that used to produce a high frequency alternating magnetic field.

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

Courant de polarisation

Courant à fréquence élevée traversant les enroulements d'une tête d'enregistrement et produisant le champ magnétique de polarisation.

2.6.1 *Polarisation de référence*

Polarisation qui doit être appliquée à la bande de référence primaire.

a) Polarisation de référence des bandes de référence professionnelles (vitesses de 76,2 cm/s, 38,1 cm/s et 19,05 cm/s).

Méthode recommandée:

La polarisation de référence est la valeur du courant de polarisation qui rend minimale la distorsion harmonique d'ordre trois sur la bande de référence primaire lorsque la bande est enregistrée à 1 kHz au niveau de référence de la bande étalon appropriée.

Cette valeur correspond approximativement au maximum d'efficacité à 1 kHz.

Autre méthode:

La polarisation de référence peut également être définie par le plus élevé des deux courants de polarisation pour lesquels l'efficacité à 10 kHz est inférieure d'une valeur spécifiée maximale que l'on peut obtenir.

On peut utiliser cette seconde méthode avec une tête d'enregistrement normalisée CEI pourvu qu'elle définisse le même courant que la méthode recommandée.

b) Polarisation de référence pour les bandes de référence grand public (vitesses de 19,05 cm/s, 9,53 cm/s et 4,76 cm/s)

Méthode recommandée:

La polarisation de référence doit correspondre au courant de polarisation pour lequel le niveau de sortie maximal, obtenu sur la bande de référence primaire appropriée, atteint la valeur spécifiée. Le niveau de sortie maximal est défini pour un taux de distorsion harmonique d'ordre trois égal à 3% à 315 Hz (1 kHz à 19,05 cm/s).

Les valeurs absolues spécifiées à 315 Hz (1 kHz à 19,05 cm/s) pour les bandes de référence primaires sont données au tableau IV. Ces valeurs résultent des écarts spécifiés entre les niveaux de sortie maximaux de la référence primaire à 10 kHz et à 315 Hz (1 kHz à 19,05 cm/s).

Autre méthode:

La polarisation de référence peut également être définie par le plus élevé des deux courants de polarisation pour lesquels l'efficacité à 6,3 kHz est inférieure d'une valeur spécifiée maximale que l'on peut obtenir.

On peut utiliser cette seconde méthode avec une tête d'enregistrement normalisée CEI, pourvu qu'elle définisse le même courant que la méthode recommandée.

Les niveaux de sortie maximaux indiqués au tableau IV sont les valeurs absolues obtenues avec les bandes de références primaires. Elles sont spécifiées par le fabricant de bandes de référence primaire, conformément au paragraphe 2.5.2.

Tous les niveaux de sortie maximaux sont exprimés par rapport au niveau de référence de la bande étalon appropriée, et en utilisant les têtes normalisées de la CEI indiquées au tableau II avec la mention «obligatoire».

2.6.2 *Polarisation conventionnelle d'essai*

C'est la valeur du courant de polarisation appliquée à la bande à mesurer.

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

Bias current

A high frequency alternating current passing through the coils of a recording head which produces the biasing magnetic field.

2.6.1 *Reference bias*

Reference bias is the value of bias required for the primary reference tape.

a) Reference bias for professional reference tapes (tape speeds of 76.2 cm/s, 38.1 cm/s and 19.05 cm/s)

Preferred method:

Reference bias shall be determined by finding the value of bias current which will produce minimum third harmonic distortion at a frequency of 1 kHz, from the primary reference tape, when it is recorded to the reference level contained on the relevant calibration tape.

This value approximately corresponds with maximum sensitivity at 1 kHz.

Alternative method:

Alternatively, it can be determined as the higher of the two bias currents, at which the output at 10 kHz is a known amount below the obtainable maximum.

The alternative method may be used for a specific IEC standard recording head, provided it produces the same bias current as the preferred method.

b) Reference bias for domestic reference tapes (tape speeds of 19.05 cm/s, 9.53 cm/s and 4.76 cm/s)

Preferred method:

Reference bias shall be determined by finding the value of bias current which is necessary to produce the specified maximum output level at 315 Hz (1 kHz for 19.05 cm/s tape speed), with a third harmonic distortion content of 3%, from the relevant primary reference tape.

The absolute values of maximum output level at 315 Hz (1 kHz for 19.05 cm/s tape speed) for the primary reference tapes are derived from the specified difference between their maximum output levels at 10 kHz and 315 Hz (1 kHz for 19.05 cm/s tape speed), and are listed in Table IV.

Alternative method:

Alternatively, it can be determined as the higher of the two bias currents at which the output at 6.3 kHz is a known amount below the obtainable maximum.

The alternative method may be used for a specific IEC standard recording head, provided it produces the same bias current as the preferred method.

The maximum output levels listed in Table IV are absolute values obtained from the primary reference tapes, and are specified by the primary reference tape manufacturer in accordance with Sub-clause 2.5.2.

All maximum output levels are expressed relative to the reference level contained on the relevant calibration tape, using the IEC standard heads specified as mandatory in Table II.

2.6.2 *Conventional test bias*

The value of bias current used to measure the tape under test.

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

a) Polarisation conventionnelle d'essai pour les bandes à usage professionnel (vitesses de défilement de 76,2 cm/s, 38,1 cm/s et 19,05 cm/s)

La polarisation conventionnelle d'essai utilisée pour la mesure des bandes à usage professionnel doit être définie par la même méthode que pour la polarisation de référence de la bande de référence primaire appropriée (voir paragraphe 2.6.1, point *a)*). Ce courant de polarisation doit être indiqué par le point de polarisation (voir paragraphe 3.1).

b) Polarisation conventionnelle d'essai pour les bandes à usage grand public (vitesses de défilement de 19,05 cm/s, 9,53 cm/s et 4,76 cm/s)

La polarisation conventionnelle d'essai utilisée pour la mesure des bandes à usage grand public doit être égale à la polarisation de référence de la bande de référence primaire appropriée (voir paragraphe 2.6.1, point *b)*).

La polarisation conventionnelle d'essai est le courant de polarisation spécifié pour les essais définis dans cette norme. Ce n'est pas nécessairement le courant optimal de polarisation; celui-ci peut être indiqué séparément dans la liste des données techniques publiées par le fabricant, concurremment avec tout résultat de mesure ou avec les courbes correspondantes ou avec les deux.

TABLEAU IV

Tableau des niveaux de sortie maximaux spécifiés pour les bandes de référence primaires à usage grand public de la CEI

Largeur de bande (mm)	Vitesse de défilement (cm/s)	Type	Référence du lot	Constantes de temps (μs)		Niveau maximal de sortie pour une distorsion harmonique d'ordre trois de 3 % (dB)			Différence entre les niveaux de sortie maximaux (dB)
				t_1	t_2	315 Hz	1 kHz	10 kHz	
3,81	4,76	CEI I	R 723 DG	120	3 180	+4,3	—	−7,7	12
3,81	4,76	CEI II	U 564 W	70	3 180	+4,3	—	−7,7	12
3,81	4,76	CEI III	CS 301	70	3 180	+4,4	—	−7,6	12
3,81	4,76	CEI IV	E 912 BH	70	3 180	+4,8	—	−1,2	6
6,30	4,76	—	C 264 Z	120	3 180	*	—	*	*
6,30	9,53	—	C 264 Z	90	3 180	*	—	*	*
6,30	19,05	—	C 264 Z	50	3 180	—	*	*	*

* = à l'étude

Note. – Les bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur, de types CEI I, II, III et IV sont décrites au tableau V.

SECTION TROIS – PARAMÈTRES À MESURER

Conditions de mesure:

a) Dans le cadre de cette norme, toutes les bandes à usage professionnel doivent être mesurées en utilisant leur propre polarisation conventionnelle d'essai.

De plus, des mesures peuvent être effectuées avec la polarisation de référence de la bande de référence appropriée.

b) Dans le cadre de cette norme, toutes les bandes à usage grand public doivent être mesurées en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai.

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

a) Conventional test bias for professional tapes (tape speeds of 76.2 cm/s, 38.1 cm/s and 19.05 cm/s)

The conventional test bias used for the professional tape under test shall be derived in the same manner as the reference bias for the relevant primary reference tape (see Sub-clause 2.6.1, Item *a)*). This bias value shall be expressed in terms of bias ratio (see Sub-clause 3.1).

b) Conventional test bias for domestic tapes (tape speeds of 19.05 cm/s, 9.53 cm/s and 4.76 cm/s)

The conventional test bias used for the domestic tape under test shall have the same value as the reference bias derived from the relevant primary reference tape (see Sub-clause 2.6.1, Item *b)*).

Conventional test bias is the bias value specified for use with the tests defined in this standard. It is not necessarily the optimum bias; this may be separately quoted in the manufacturer's published data, together with any relevant test results and/or curves.

TABLE IV

Table of maximum output levels specified for domestic IEC primary reference tapes

Tape width (mm)	Tape speed (cm/s)	Type	Reference batch number	Time constant (μs)		Maximum output level for 3% third harmonic distortion (dB)			Maximum output level difference (dB)
				t_1	t_2	315 Hz	1 kHz	10 kHz	
3.81	4.76	IEC I	R 723 DG	120	3 180	+4.3	—	−7.7	12
3.81	4.76	IEC II	U 564 W	70	3 180	+4.3	—	−7.7	12
3.81	4.76	IEC III	CS 301	70	3 180	+4.4	—	−7.6	12
3.81	4.76	IEC IV	E 912 BH	70	3 180	+4.8	—	−1.2	6
6.30	4.76	—	C 264 Z	120	3 180	*	—	*	*
6.30	9.53	—	C 264 Z	90	3 180	*	—	*	*
6.30	19.05	—	C 264 Z	50	3 180	—	*	*	*

* = under consideration

Note. – 3.81 mm wide domestic tape types IEC I, II, III and IV are described in Table V.

SECTION THREE – PARAMETERS TO BE MEASURED

Measurement conditions:

a) For the purpose of this standard, all professional tapes shall be measured using their own value of conventional test bias.

In addition, measurements may be made using a value of reference bias derived from the relevant reference tape.

b) For the purpose of this standard, all domestic tapes shall be measured using conventional test bias.

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

Toutefois, si des mesures supplémentaires facultatives sont effectuées sur la bande essayée en utilisant la polarisation optimale, cette polarisation doit être celle pour laquelle la différence entre les niveaux de sortie maximaux obtenus à 10 kHz et à 315 Hz (1 kHz pour la vitesse de défilement de 19,05 cm/s), est égale à la différence spécifiée pour la bande de référence primaire correspondante (voir tableau IV). Cette polarisation doit être indiquée par le point de polarisation (voir paragraphe 3.1).

Il convient de noter que la différence spécifiée entre les niveaux de sortie maximaux doit être déterminée avec des appareils de mesure ayant des caractéristiques électriques étalonnées avec précision:

1) La section «réponse amplitude/fréquence» de la bande étalon utilisée pour le réglage de la chaîne de lecture ne doit pas être différente de la réponse absolue, ou alors les écarts doivent être connus.

2) Le niveau de référence donné par la bande étalon utilisée doit être correct ou l'écart connu.

Note. – Les valeurs absolues relatives aux bandes étalons de 3,81 mm sont matérialisées par les bandes étalons fournies en échantillon aux Comités nationaux de la CEI après la réunion de Prague en 1981 et identifiés par «IEC (Prague) 1981». Les valeurs absolues pour les bandes étalons de 6,30 mm de largeur sont à l'étude.

3) Les caractéristiques de la tête d'enregistrement type CEI doivent être connues.

c) Dans le cadre de cette norme, les bandes vierges utilisées pour les enregistrements commerciaux peuvent être mesurées conformément aux spécifications des bandes à usage grand public, mais en utilisant la polarisation optimale telle que définie au point *b)* des «Conditions de mesure» de la section trois.

De plus, la bande peut être enregistrée à une vitesse caractéristique de la duplication. Lorsque cette option est utilisée, on doit convertir les résultats obtenus à la vitesse de défilement obligatoire et la vitesse d'enregistrement doit être indiquée.

d) Les mesures des caractéristiques des bandes à usage professionnel doivent être effectuées sur des bandes de 6,30 mm de largeur.

Les mesures sur des bandes d'autres largeurs, en utilisant une répartition des pistes conforme à la Publication 94-6 de la CEI, sont facultatives.

e) Les mesures des caractéristiques des bandes à usage grand public doivent être effectuées sur les largeurs de bande appropriées de 6,30 mm ou de 3,81 mm.

Sauf spécification contraire, les caractéristiques doivent être mesurées sur une piste intérieure.

f) Toutes les mesures doivent être effectuées aux vitesses appropriées spécifiées dans les tableaux I, VI, VII et VIII.

g) Sauf spécification contraire, toutes les mesures doivent être effectuées conformément aux prescriptions techniques énumérées dans la section deux et les résultats doivent être exprimés en décibels comme des rapports de tension ou de courant, par exemple:

$$20 \lg \frac{V1}{V2} \text{ (dB)}$$

3.1 *Point de polarisation*

Définition:

Le point de polarisation est le rapport du courant de polarisation conventionnelle d'essai (pour les bandes professionnelles) ou du courant optimal de polarisation (pour les bandes grand public) au courant de polarisation de référence requis pour la bande de référence primaire.

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

However if additional optional measurements are made using optimum bias for the tape under test, the bias value shall be determined from the bias current which will produce the same difference between its maximum output levels at 10 kHz and 315 Hz (1 kHz for 19.05 cm/s tape speed) as that specified for the relevant primary reference tape (see Table IV). This bias value shall be expressed in terms of bias ratio (see Sub-clause 3.1).

It should be noted that the specified difference between the maximum output levels shall be determined with measuring equipment having accurately calibrated electrical characteristics:

1) The "amplitude/frequency response" section of the calibration tape, used for adjusting the reproducing chain shall not vary from the absolute value, or if there is any deviation this shall be known.

2) The reference level contained on the calibration tape used shall not vary from the absolute value, or if there is any deviation, this shall be known.

Note. – The absolute values for 3.81 mm wide calibration tapes are represented by the calibration tapes given as samples to the National Committees of the IEC after the meeting in Prague in 1981, and identified as "IEC (Prague) 1981". The absolute values for 6.30 mm wide calibration tapes are under consideration.

3) The characteristics of the IEC recording head shall be known.

c) For the purpose of this standard, unrecorded tape used for commercial tape recordings may be measured in accordance with the requirements for domestic tapes, using optimum bias for the tape under test as defined in the "Measurement conditions" given in Item *b)* of section Three.

In addition, the tape may be recorded at a tape speed typical of duplication use. Where this option is exercised, results shall be shown at the mandatory tape speed and the recording speed shall be quoted.

d) Measurements of the relevant parameters of tapes for professional use shall be made on 6.30 mm wide tape.

Measurements on other tape widths, using track allocations in accordance with IEC Publication 94-6, are optional.

e) Measurements of the relevant parameters on tapes for domestic use shall be made on the appropriate width of 6.30 mm or 3.81 mm.

Unless otherwise specified, the parameters shall be measured using one inner track.

f) All measurements shall be carried out at the relevant tape speeds specified in Tables I, VI, VII and VIII.

g) Unless otherwise specified, all measurements are to be carried out in accordance with the technical requirements stated in Section Two and the results shall be expressed in decibels as a voltage or current ratio, for example:

$$20 \lg \frac{V1}{V2} \text{ (dB)}$$

3.1 *Bias ratio*

Definition:

The ratio of conventional test bias current (for professional tapes) or optimum bias current (for domestic tapes) required for the tape under test to the reference bias current required for the primary reference tape.

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

Méthode:

Les courants de polarisation passant dans la tête d'enregistrement pour la bande de référence et pour la bande à essayer sont mesurés. On en déduit le point de polarisation.

a) Bandes à usage professionnel

Le point de polarisation doit être déterminé à partir des valeurs du courant de polarisation correspondant à la distorsion harmonique minimale d'ordre trois, au niveau de référence et à la fréquence de 1 kHz, pour la bande à mesurer et pour la bande de référence primaire appropriée.

b) Bandes à usage grand public

Si des mesures supplémentaires facultatives sont effectuées sur la bande essayée en utilisant la polarisation optimale (voir section trois: «Conditions de mesure», point *b)*), le point de polarisation doit alors être déterminé par le courant de polarisation pour lequel la différence entre les niveaux de sortie maximaux à 10 kHz et 315 Hz (1 kHz pour la vitesse de défilement de 19,05 cm/s) est égale à la différence spécifiée pour la bande de référence primaire correspondante (voir tableau IV).

Mesures:

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Le point de polarisation doit être mesuré comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

Le point de polarisation doit être mesuré comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

Le point de polarisation doit être mesuré comme indiqué au tableau VIII.

Résultat:

Le point de polarisation de la bande à mesurer est exprimé en décibels par rapport à la polarisation de référence de la bande de référence primaire appropriée.

3.2 *Niveau de sortie maximal*

Définitions:

Niveau de sortie maximal

Le niveau de sortie maximal d'une bande magnétique est la valeur du niveau enregistré pour lequel:

a) un pourcentage spécifié de distorsion se produit, ou

b) le matériau magnétique a atteint la saturation.

Saturation (VEI 806-05-29 modifié)

Etat d'un matériau ferromagnétique soumis à un champ magnétique extérieur dont l'intensité est telle que l'induction magnétique ne peut être augmentée de façon appréciable par un accroissement de l'intensité de ce champ.

Méthode A, obligatoire:

Cette méthode utilisée pour les fréquences égales ou inférieures à 1 kHz consiste à mesurer le niveau de sortie pour lequel la bande magnétique produit 3% de distorsion harmonique d'ordre trois, c'est-à-dire:

$$\frac{\text{Amplitude de la composante harmonique d'ordre trois } Uf_2}{\text{Amplitude de la composante fondamentale } Uf_1} \times 100 = \begin{matrix}3\% \text{ de distorsion} \\ \text{harmonique d'ordre trois}\end{matrix}$$

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

Method:

The values of bias current passing through the recording head for the reference tape and the tape under test are measured. The ratio shall be calculated on this basis.

a) For professional tapes

The bias ratio shall be determined at a frequency of 1 kHz from the values of bias current which correspond to minimum third harmonic distortion at reference level, from the tape under test and the relevant primary reference tape.

b) For domestic tapes

If additional optional measurements are made using optimum bias (see Section Three: "Measurement conditions", Item *b)*) for the tape under test, then its bias ratio shall be determined from the bias current which will produce the same difference between its maximum output levels at 10 kHz and 315 Hz (1 kHz for 19.05 cm/s tape speed) as that specified for the relevant primary reference tape (see Table IV).

Measurements:

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Bias ratio shall be measured as indicated in Table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Bias ratio shall be measured as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Bias ratio shall be measured as indicated in Table VIII.

Result:

The bias ratio of the tape under test is expressed in decibels relative to the reference bias required for the relevant primary reference tape.

3.2 *Maximum output level*

Definitions:

Maximum output level

The maximum output level of a magnetic tape is the value of recorded level at which:

a) a specified percentage of distortion occurs, or

b) the magnetic tape has attained saturation.

Saturation (IEV 806-05-29)

The state of a ferromagnetic material subjected to an external magnetic field of such intensity that the induced magnetization cannot be substantially increased by further strengthening of that magnetic field.

Method A, mandatory:

The method for frequencies at and below 1 kHz is to measure the output level at which 3% third harmonic distortion occurs, i.e.:

$$\frac{\text{Amplitude of third harmonic component } Uf_2}{\text{Amplitude of fundamental component } Uf_1} \times 100 = \frac{3\% \text{ third harmonic}}{\text{distortion}}$$

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

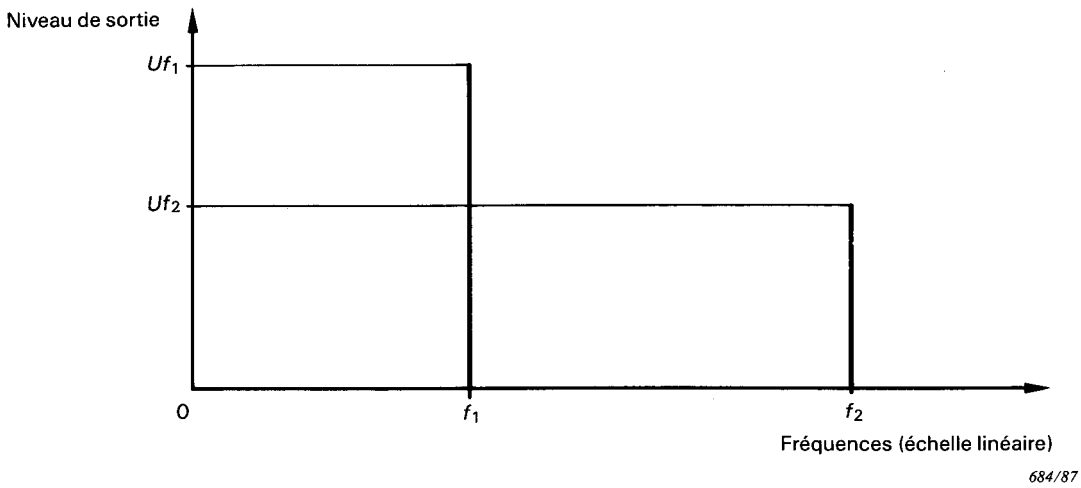


FIG. 1. – Spectre du signal de sortie.

Méthode B, obligatoire:

La méthode utilisée pour les fréquences égales ou supérieures à 10 kHz consiste à mesurer le niveau de sortie lorsque le matériau magnétique a atteint la saturation: on augmente progressivement la valeur du courant audiofréquence jusqu'à ce que la tension de sortie cesse de croître. On note la valeur correspondante du niveau de sortie.

Méthode C, facultative:

En outre, on peut mesurer à n'importe quelle fréquence le niveau de sortie pour une distorsion d'intermodulation de 5 %, en enregistrant sur la bande une combinaison de deux signaux sinusoïdaux Uf_1 et Uf_2 d'égale amplitude et de fréquences respectives:

$$f_1 = f_0 - \frac{\Delta f}{2} \qquad f_2 = f_0 + \frac{\Delta f}{2}$$

dans lesquelles $\Delta f < \frac{f_0}{10}$

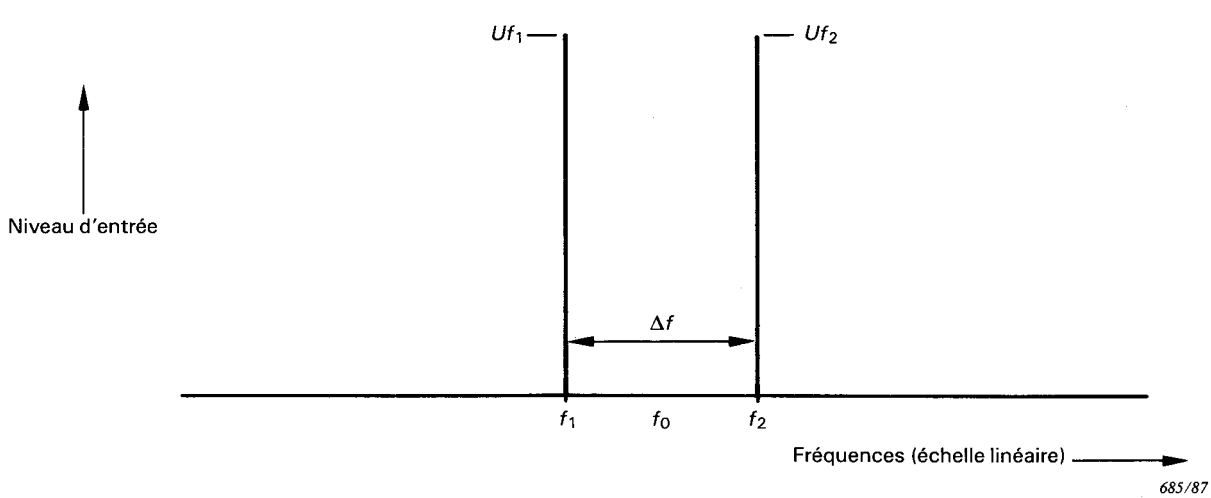


FIG. 2. – Spectre du signal d'entrée.

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

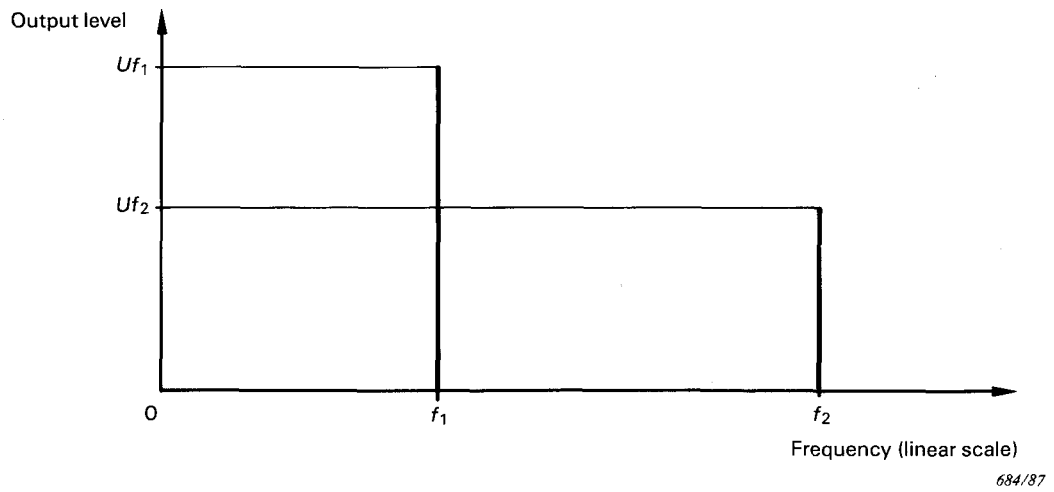


FIG. 1. – Output signal spectrum.

Method B, mandatory:

The method used for frequencies at and above 10 kHz is to measure the output level at which the magnetic tape has attained saturation, i.e. the audio-frequency current is gradually increased until the output level ceases to increase. The corresponding value of the output level is noted.

Method C, optional:

In addition, the output level for 5% intermodulation distortion may be measured at any frequency by recording a combination of two sinusoidal signals Uf_1 and Uf_2, of equal amplitude, and with respective frequencies of:

$$f_1 = f_0 - \frac{\Delta f}{2} \qquad f_2 = f_0 + \frac{\Delta f}{2}$$

in which $\Delta f < \frac{f_0}{10}$

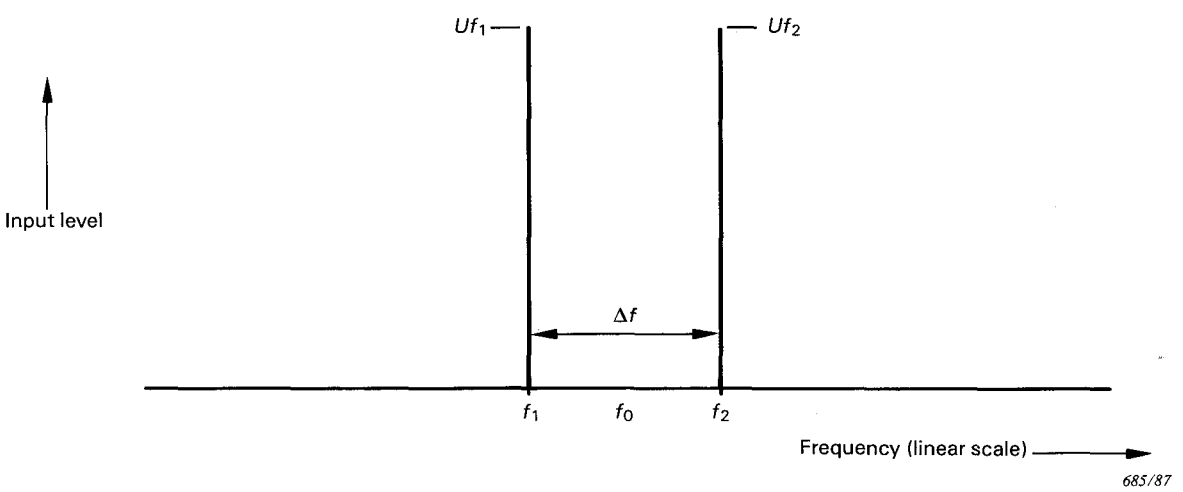


FIG. 2. – Input signal spectrum.

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

Les composantes d'intermodulation Uf_3 et Uf_4 sont produites par une non-linéarité de la bande aux fréquences :

$$f_3 = f_0 - \frac{3}{2}\Delta f \text{ et } f_4 = f_0 + \frac{3}{2}\Delta f$$

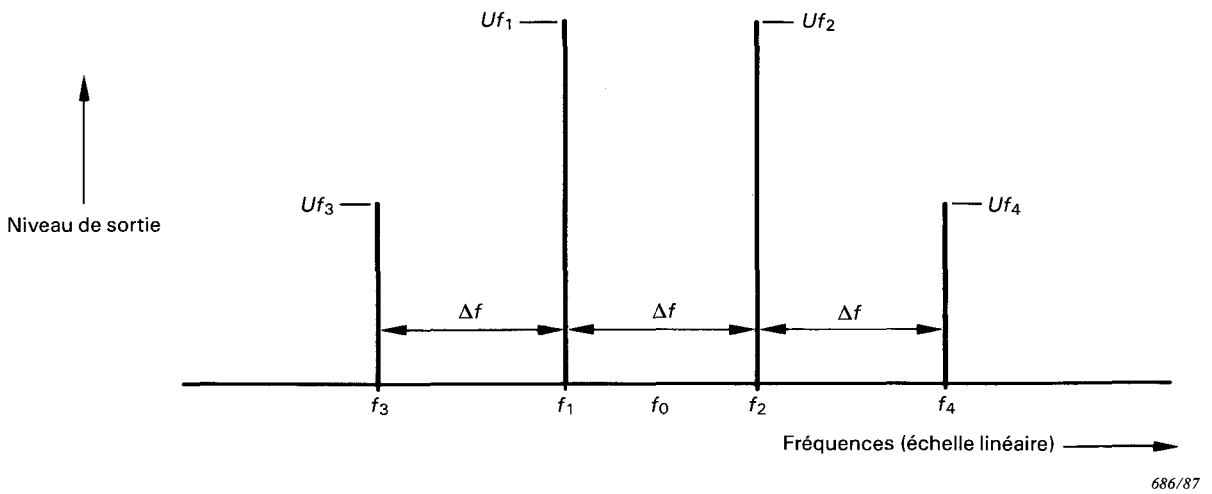


FIG. 3. – Spectre du signal de sortie.

La valeur efficace de l'amplitude de la combinaison des composantes d'intermodulation Uf_3 et Uf_4 est exprimée en pourcentage de la valeur efficace de l'amplitude de la combinaison des composantes Uf_1 et Uf_2,

c'est-à-dire :

$$\frac{\text{Valeur efficace de } Uf_3 \text{ et } Uf_4}{\text{Valeur efficace de } Uf_1 \text{ et } Uf_2} \times 100 = 5\,\% \text{ de distorsion d'intermodulation}$$

A condition qu'il n'existe pas de variations de la réponse amplitude-fréquence entre f_3 et f_4, on peut utiliser les solutions de remplacement suivantes :

i) l'amplitude de la composante Uf_3 est exprimée en pourcentage spécifié de l'amplitude de la composante Uf_1, ou

ii) l'amplitude de la composante Uf_4 est exprimée en pourcentage spécifié de l'amplitude de la composante Uf_2.

On doit utiliser un appareil de mesure donnant des valeurs efficaces pour toutes les mesures (voir paragraphe 2.3, point *d)*).

Mesures :

Niveaux de sortie maximaux

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Les niveaux de sortie maximaux doivent être mesurés comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

Les niveaux de sortie maximaux doivent être mesurés comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

Les niveaux de sortie maximaux doivent être mesurés comme indiqué au tableau VIII.

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

Intermodulation components Uf_3 and Uf_4 are generated by non-linearity of the tape at frequencies:

$$f_3 = f_0 - \frac{3}{2}\Delta f \text{ and } f_4 = f_0 + \frac{3}{2}\Delta f$$

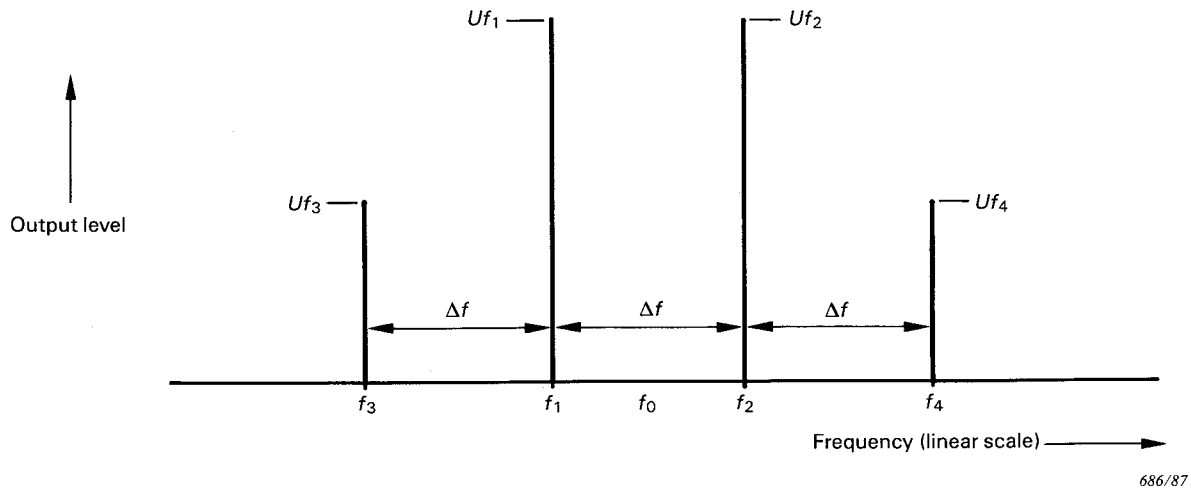


FIG. 3. – Output signal spectrum.

The r.m.s. sum of the amplitude of the intermodulation components Uf_3 and Uf_4 is expressed as a percentage of the r.m.s. sum of the amplitude of components Uf_1 and Uf_2,

that is:

$$\frac{\text{r.m.s. sum of } Uf_3 \text{ and } Uf_4}{\text{r.m.s. sum of } Uf_1 \text{ and } Uf_2} \times 100 = 5\% \text{ intermodulation distortion}$$

Provided there are no frequency response variations between f_3 and f_4, the following alternatives may be used:

i) the amplitude of component Uf_3 may be expressed as the specified percentage of the amplitude of component Uf_1, or

ii) the amplitude of component Uf_4 may be expressed as the specified percentage of the amplitude of component Uf_2.

For all measurements, an r.m.s. meter shall be used (see Sub-clause 2.3, Item *d)*).

Measurements:

Maximum output levels

a) For professional tapes 6.30 mm wide

These shall be measured as indicated in Table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

These shall be measured as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

These shall be measured as indicated in Table VIII.

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

Toutes les mesures des niveaux de sortie maximaux doivent être effectuées en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai. Elles peuvent aussi être faites avec d'autres valeurs de polarisation, afin de tracer des courbes.

Résultat:

Le niveau de sortie maximal est exprimé en décibels par rapport au niveau de référence de la bande étalon appropriée.

La valeur absolue du niveau de sortie maximal à 10 kHz doit être déterminée en utilisant un facteur de correction:

1) Le facteur de correction relatif aux bandes à usage professionnel doit être calculé à partir du niveau de sortie maximal certifié pour la bande de référence appropriée, et du niveau de sortie maximal mesuré sur cette bande avec l'appareil d'essai utilisé.
2) Le facteur de correction relatif aux bandes à usage grand public doit être calculé à partir du niveau de sortie maximal à 315 Hz certifié pour la bande de référence appropriée, de la différence spécifiée entre les niveaux de sortie maximaux et de la différence entre les niveaux de sortie maximaux mesurée sur cette bande de référence avec l'appareil d'essai utilisé. (Voir tableau IV.)

3.3 *Efficacité relative de la bande magnétique*

Définitions:

Efficacité relative de la bande (VEI 806-06-13, titre modifié)

Différence, exprimée en décibels, entre deux niveaux enregistrés d'un même signal, l'un sur un support magnétique donné, et l'autre sur un support magnétique de référence, par la même tête magnétique parcourue par le même courant audiofréquence, le courant de polarisation ayant dans chaque cas une valeur appropriée.

Efficacité relative de la bande en sens inverse (effet de velours)

A une fréquence spécifiée, valeur absolue de la différence entre l'efficacité relative de la bande à mesurer et son efficacité relative mesurée lorsque le sens de défilement de la bande est inversé.

Méthode:

A toutes les fréquences spécifiées, les mesures doivent être effectuées en utilisant la même valeur du courant audiofréquence passant dans la tête d'enregistrement.

La valeur du courant audiofréquence passant dans la tête d'enregistrement doit être telle que celui-ci produise un niveau de sortie à 1 kHz (bandes professionnelles) ou à 315 Hz (bandes grand public), inférieur de 20 dB au niveau de référence approprié lorsque l'enregistrement de la bande de référence est effectué en utilisant la polarisation de référence.

Les mesures d'efficacité relative sur une bande en essai doivent être effectuées en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai sur la bande à mesurer et comparées à la polarisation de référence sur la bande de référence. L'efficacité relative peut aussi être mesurée à différentes valeurs de polarisation de façon à tracer des courbes.

Mesures:

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

L'efficacité relative de la bande doit être mesurée comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

L'efficacité relative de la bande doit être mesurée comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

L'efficacité relative de la bande doit être mesurée comme indiqué au tableau VIII.

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

All maximum output level measurements shall be made using conventional test bias and, in addition, may be measured at various other bias values, so that curves may be drawn.

Result:

Maximum output level is expressed in decibels relative to the reference level of the relevant calibration tape.

The absolute value of maximum output level at 10 kHz shall be determined by using a correction factor:

1) The correction factor for professional tapes shall be calculated from the certified value of maximum output level specified for the relevant reference tape, and the measured value of maximum output level obtained from the same reference tape on the test equipment being used.
2) The correction factor for domestic tapes shall be calculated from the certified value of the maximum output level at 315 Hz specified for the relevant reference tape; the maximum output level difference specified, and the measured maximum output level difference obtained from the same reference tape on the test equipment being used. (See Table IV.)

3.3 *Relative tape sensitivity*

Definitions:

Relative tape sensitivity (IEV 806-06-13, modified title)

The difference, expressed in decibels, between two levels of the same signal, recorded, one on a stated magnetic medium and the other on a reference magnetic medium, by the same audiofrequency current; the biasing current has in each case an adequate value.

Reverse relative tape sensitivity

The absolute value of the difference between the relative tape sensitivity of the tape under test, and its relative tape sensitivity with the direction of travel reversed, at a specified frequency.

Method:

Measurements at all specified frequencies shall be made using the same value of audiofrequency current passing through the recording head.

The value of audiofrequency current passing through the recording head shall be that which produces an output level at 1 kHz (professional tapes), 315 Hz (domestic tapes) of −20 dB relative to the relevant reference level, when recording the reference tape using reference bias.

Relative sensitivity measurements for the tape under test shall be made using conventional test bias and compared to the reference tape measured at reference bias. In addition, relative sensitivity may be measured at various bias values so that curves may be drawn.

Measurements:

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Relative tape sensitivity shall be measured as indicated in Table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Relative tape sensitivity shall be measured as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Relative tape sensitivity shall be measured as indicated in Table VIII.

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

A titre facultatif, des mesures peuvent être effectuées à d'autres fréquences que celles spécifiées aux tableaux VI, VII et VIII.

Résultat:

L'efficacité relative de la bande est exprimée en décibels par rapport à l'efficacité de la bande de référence primaire appropriée.

3.4 *Rapport niveau de référence à bruit de polarisation*

Définition:

Rapport du niveau de référence de la bande étalon appropriée au niveau de bruit dû à la polarisation. Le bruit de polarisation est le bruit résiduel de la bande après effacement de celle-ci par un champ magnétique à fréquence élevée à l'aide d'une tête d'effacement et après polarisation à l'aide d'une tête d'enregistrement.

Méthode:

La mesure du niveau de bruit doit être effectuée à la sortie de la chaîne de lecture en utilisant un appareil de mesure donnant des valeurs efficaces (voir paragraphe 2.3, point *d)*) et un réseau de pondération ayant les caractéristiques spécifiées pour la courbe A dans la Publication 651 de la CEI.

De plus, on peut également utiliser la courbe de pondération associée à la détection de quasi-crête spécifiées par la Recommandation 468-3 du CCIR.

Mesures:

Toutes les mesures de niveau de bruit doivent être effectuées en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai. A titre facultatif, les niveaux de bruit peuvent être mesurés avec d'autres valeurs de polarisation.

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Le rapport niveau de référence à niveau de bruit de polarisation doit être mesuré comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

Le rapport niveau de référence à niveau de bruit de polarisation doit être mesuré comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

Le rapport niveau de référence à niveau de bruit de polarisation doit être mesuré comme indiqué au tableau VIII.

Résultat:

Le rapport du niveau de référence au niveau du bruit de polarisation est le rapport, exprimé en décibels, du niveau de référence de la bande étalon appropriée au niveau du bruit pondéré de la bande polarisée (voir annexe A).

3.5 *Rapport signal à bruit de polarisation*

Définition:

Rapport du niveau de sortie maximal au niveau du bruit de polarisation.

Méthode:

Voir le paragraphe 3.4.

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

Frequencies other than those specified in Tables VI, VII and VIII may be optionally used for measuring purposes.

Result:

Relative tape sensitivity is expressed in decibels relative to the tape sensitivity of the relevant primary reference tape.

3.4 *Reference level to bias noise ratio*

Definition:

Reference level to bias noise ratio is the ratio of the reference level from the relevant calibration tape to the level of bias noise. Bias noise is the remaining level of tape noise, after the magnetic tape has been erased and conditioned by a high frequency magnetic field from an erase and recording head.

Method:

Measurement of the noise level shall be made at the output of the reproducing chain using an r.m.s. meter (see Sub-clause 2.3, Item *d)*) and a weighting network with the characteristics specified for the "A" curve in IEC Publication 651.

In addition, the weighting curve and quasi peak meter specified in CCIR Recommendation 468-3, may be used.

Measurements:

All noise level measurements shall be made using conventional test bias. Noise levels at other bias values may be measured as optional.

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Reference level to bias noise ratio shall be measured as indicated in Table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Reference level to bias noise ratio shall be measured as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Reference level to bias noise ratio shall be measured as indicated in Table VIII.

Result:

Reference level to bias noise is expressed in decibels as a ratio of the reference level from the relevant calibration tape to the weighted bias noise (see Appendix A).

3.5 *Signal to bias noise ratio*

Definition:

Signal to bias noise ratio is the ratio of the maximum output level to the level of bias noise.

Method

See Sub-clause 3.4.

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

Mesures:

Toutes les mesures du niveau de bruit doivent être effectuées en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai. A titre facultatif, les niveaux de signal et les niveaux de bruit peuvent être mesurés à d'autres valeurs de polarisation.

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Le rapport signal à bruit de polarisation doit être calculé à partir des valeurs du niveau de sortie maximal à 1 kHz et du rapport niveau de référence à bruit de polarisation (voir paragraphe 3.4), comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

Le rapport signal à bruit de polarisation doit être calculé à partir des valeurs du niveau de sortie maximal à 315 Hz et du rapport niveau de référence à bruit de polarisation (voir paragraphe 3.4), comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

Le rapport signal à bruit de polarisation doit être calculé à partir des valeurs du niveau de sortie maximal à 315 Hz et du rapport niveau de référence à bruit de polarisation (voir paragraphe 3.4), comme indiqué au tableau VIII.

Résultat:

Le rapport signal à bruit de polarisation est exprimé en décibels par le rapport du niveau de sortie maximal au niveau du bruit pondéré de la bande polarisée (voir annexe A).

3.6 *Rapport niveau de référence à bruit de courant continu* (bandes professionnelles seulement)

Définition:

Rapport du niveau de référence de la bande étalon appropriée au niveau de bruit de courant continu.

Le bruit de courant continu est le niveau de bruit de la bande, mesuré à la sortie d'une chaîne de lecture, après que la bande a été enregistrée avec une tête d'enregistrement parcourue par un courant continu de valeur spécifiée et par la polarisation conventionnelle d'essai.

Méthode:

La méthode recommandée consiste à enregistrer un courant continu ayant pour intensité la valeur efficace du courant nécessaire pour enregistrer la bande à mesurer au niveau de référence de la bande étalon appropriée en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai.

La mesure du niveau de bruit doit être effectuée pendant une période de 2 min à la sortie de la chaîne de lecture en utilisant un appareil de mesure donnant des valeurs efficaces (voir paragraphe 2.3, point *d)*) et un filtre passe-haut présentant les caractéristiques spécifiées aux figures 4 et 5. Les crêtes de bruit lues à des intervalles supérieurs à 10 s ne doivent pas être prises en compte dans ce résultat.

Référence 1 kHz, 0 dB, tension d'entrée constante:

31,5 Hz	−8,5 dB	500 Hz	−0,5 dB
40 Hz	−9,0 dB	1 000 Hz	0 dB
63 Hz	−9,5 dB		
125 Hz	−8,0 dB	au-dessus de	
250 Hz	−3,0 dB	1 000 Hz	0 dB

L'amplificateur de la figure 5 doit avoir une impédance d'entrée >10 kΩ et un gain de 10 dB.

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

Measurements:

All noise level measurements shall be made using conventional test bias. Signal and noise levels may be optionally measured at other bias values.

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Signal to bias noise ratio shall be calculated from the value of maximum output level at 1 kHz and the reference level to bias noise ratio (see Sub-clause 3.4) as indicated in Table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Signal to bias noise ratio shall be calculated from the value of maximum output level at 315 Hz and the reference level to bias noise ratio (see Sub-clause 3.4) as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Signal to bias noise ratio shall be calculated from the values of maximum output level at 315 Hz and the reference level to bias noise ratio (see Sub-clause 3.4) as indicated in Table VIII.

Result:

Signal to bias noise ratio is expressed in decibels as the ratio of maximum output level to the weighted bias noise (see Appendix A).

3.6 *Reference level to d.c. noise ratio* (professional tapes only)

Definition:

Reference level to d.c. noise ratio is the ratio of the reference level of the relevant calibration tape to the level of d.c. noise.

D.C. noise is the level of tape noise measured at the output of a replay chain, after the tape has been recorded with a specified value of direct current and conventional test bias, passing through the coils of a recording head.

Method:

The recommended method is to record a value of direct current which is equivalent to the r.m.s. value of signal current that is required to produce reference level from the relevant calibration tape, when using conventional test bias for the tape under test.

Measurement of the noise level shall be made for a period of 2 min at the output of the replay chain, using an r.m.s. meter (see Sub-clause 2.3, Item *d)*) and the high-pass filter shown in Figures 4 and 5. Peak noise readings which occur at intervals greater than 10 s shall not be included in the result.

Reference 1 kHz, 0 dB, constant input voltage:

31.5 Hz	−8.5 dB	500 Hz	−0.5 dB
40 Hz	−9.0 dB	1 000 Hz	0 dB
63 Hz	−9.5 dB		
125 Hz	−8.0 dB	above	
250 Hz	−3.0 dB	1 000 Hz	0 dB

The amplifier shown in figure 5 shall have an input impedance of >10 kΩ and a gain of 10 dB.

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

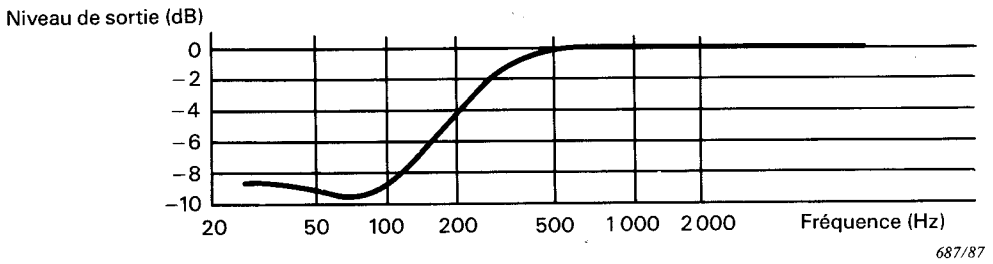


FIG. 4. – Caractéristiques du filtre passe-haut pour la mesure du bruit de courant continu.

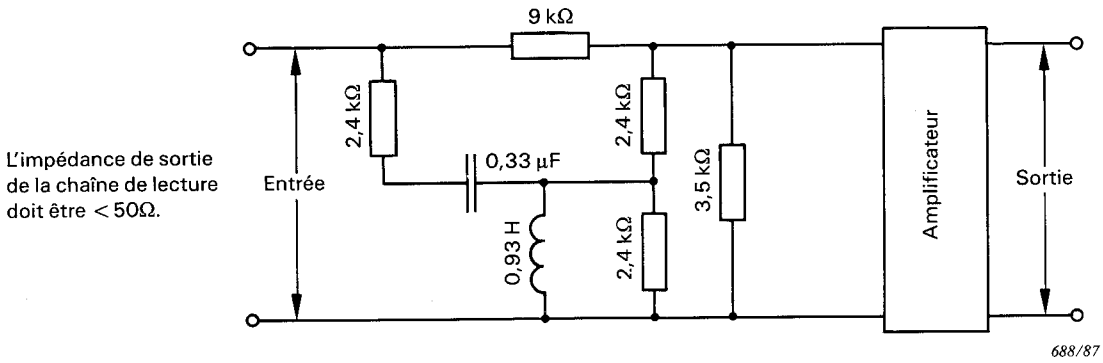


FIG. 5. – Circuit pour la mesure du bruit de courant continu.

Mesures :

Bandes à usage professionnel

La fréquence du signal enregistré produisant le niveau de référence de la bande étalon est de 1 kHz et la mesure peut être effectuée comme indiqué au tableau VI.

Résultat :

Le rapport niveau de référence à bruit de courant continu est exprimé en décibels par le rapport du niveau de référence de la bande étalon au niveau du bruit filtré, dû à la bande à mesurer enregistré en courant continu.

3.7 *Rapport niveau de référence à empreinte magnétique*

Définitions :

Niveau d'empreinte magnétique (VEI 806-06-26)

Rapport, généralement exprimé en décibels, de la tension produite par un signal parasite dû à un effet d'écho, qui apparaît lors de la lecture d'un enregistrement sur bande magnétique, à la tension produite par le signal donnant naissance à cet effet d'écho.

Effet d'empreinte magnétique (VEI 806-06-25)

Apparition de signaux parasites sur les spires voisines d'une spire sur laquelle sont enregistrés des signaux, lorsqu'elles sont mises en contact par enroulement sur un noyau ou une bobine.

Effaceur total (VEI 806-05-51)

Dispositif permettant au même instant d'effacer la totalité d'un enregistrement.

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

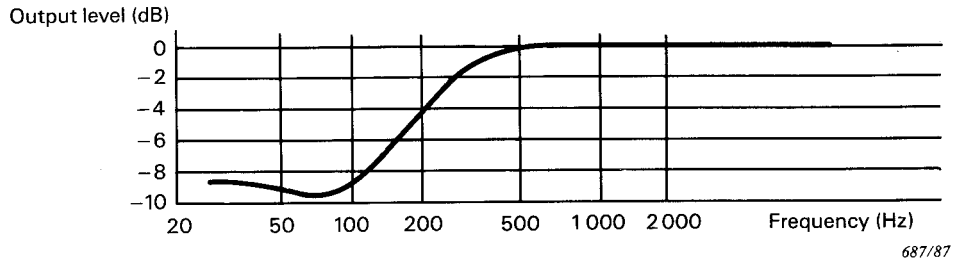


FIG. 4. – Characteristics of high-pass filter for d.c. noise measurement.

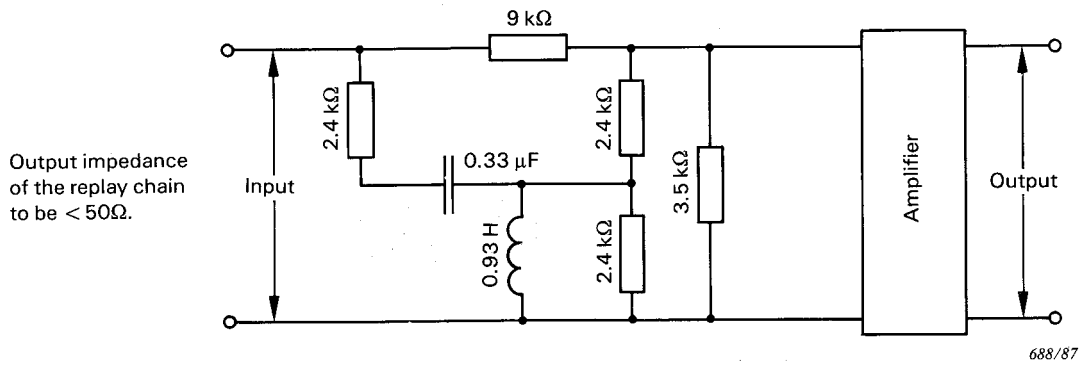


FIG. 5. – Circuit for d.c. noise measurement.

Measurements:

For professional tapes

The frequency of the recorded signal used to produce the reference level from the relevant calibration tape is at 1 kHz and the measurement should be made as indicated in Table VI.

Result:

Reference level to d.c. noise is expressed in decibels as the ratio of the reference level from the relevant calibration tape to the filtered d.c. noise from the tape under test.

3.7 *Reference level to print ratio*

Definitions:

Print-through level (IEV 806-06-26)

The ratio, generally expressed in decibels, of the voltage generated by a spurious signal due to a print-through effect, which appears during reproduction of a recorded signal on a magnetic tape, to the voltage energized by the signal generating the print-through.

Print-through effect (IEV 806-06-25)

An undesired transfer of a recorded signal from one section to another of a recording medium when these sections are brought into contact when wound on a hub or a spool.

Bulk eraser (IEV 806-05-51)

A device for the erasure of the whole recording at the same time.

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

Méthode:

La bobine débitrice fournit la bande à mesurer à une bobine réceptrice non magnétique. Un signal d'essai est enregistré sur une longueur de bande bobinée sur moins d'un tour de la bobine réceptrice. Cette longueur de bande est suivie d'une section de bande polarisée, non enregistrée sur au moins dix tours de la bobine réceptrice.

Cette procédure doit être répétée au moins trois fois.

Après avoir effectué l'enregistrement, la bande doit rester sur la bobine réceptrice non magnétique, la couche magnétique tournée vers le centre de la bobine. La bande ne doit pas être rebobinée avant ou après incubation.

Durant la durée d'incubation spécifiée, le niveau des champs magnétiques parasites doit être inférieur à 300 A/m.

Après la durée d'incubation spécifiée, la bande doit être relue à partir de la bobine mise en stockage.

Les signaux d'empreinte magnétique à la fréquence spécifiée doivent être mesurés à la sortie de la chaîne de lecture au moyen d'un filtre convenable ou d'un analyseur de fréquences, en liaison avec un enregistreur graphique.

Mesures:

Les mesures d'empreinte magnétique doivent être effectuées sur une bande ayant subi un effacement total, en enregistrant un signal à la fréquence spécifiée avec le courant nécessaire pour produire le niveau de référence de la bande étalon appropriée et en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai de la bande à mesurer.

La bande à mesurer, sur laquelle est enregistré le signal d'essai spécifié, doit être laissée en incubation pendant une durée de 24 h, à une température de 20 ± 1 °C (obligatoire).

A titre facultatif, on peut utiliser une température de 50 ± 2 °C.

A titre facultatif, l'empreinte magnétique peut être mesurée à d'autres valeurs de la polarisation.

De plus, des essais peuvent être effectués à titre facultatif après incubation de 72 h à une température de 20 °C ou de 50 °C.

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Le rapport niveau de référence à empreinte magnétique doit être mesuré comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

Le rapport niveau de référence à empreinte magnétique doit être mesuré comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

Le rapport niveau de référence à empreinte magnétique doit être mesuré comme indiqué au tableau VIII.

Résultat:

Le rapport niveau de référence à empreinte magnétique est exprimé en décibels par le rapport du niveau de référence de la bande étalon appropriée au niveau de l'empreinte magnétique d'amplitude la plus élevée sur la bande à mesurer.

3.8 *Affaiblissement d'effacement*

A l'étude.

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

Method:

The tape under test shall be fed from the supply spool and a tape length of less than one turn of the outside of a non-magnetic take-up spool, shall be recorded with the test signal. The test signal shall be followed by a section of biased, unrecorded tape, with a length equal to at least ten turns of the take-up spool.

This procedure shall be repeated at least three times.

After the recording is made, the tape shall remain on the non-magnetic take-up spool, with its magnetic surface facing inwards relative to the spool centre. The tape shall not be rewound before or after incubation.

During the specified period of incubation, the level of stray magnetic fields shall be below 300 A/m.

After the specified period of incubation, the tape shall be replayed from the storage spool.

The print-through signals at the specified frequency shall be measured at the output of the replay chain by means of a suitable filter or frequency analyzer in conjunction with a pen chart recorder.

Measurements:

Print-through measurements shall be carried out after bulk erasure of the tape, by recording the specified frequency and using the value of signal current which is necessary to produce reference level from the relevant calibration tape, using conventional test bias for the tape under test.

The tape under test, recorded with the specified test signal, shall be incubated for 24 h at a temperature of 20 ± 1 °C (mandatory).

A temperature of 50 ± 2 °C may also be used as optional.

Print-through at other bias values may be measured as optional.

In addition, tests may be carried out after incubation for 72 h at a temperature of 20 °C or 50 °C as optional.

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Reference level to print ratio shall be measured as indicated in table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Reference level to print ratio shall be measured as indicated in table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Reference level to print ratio shall be measured as indicated in table VIII.

Result:

Reference level to print is expressed in decibels as the ratio of the reference level from the relevant calibration tape to the highest value of print signal from the tape under test.

3.8 *Erasing attenuation*

Under consideration.

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

3.9 *Variations de régularité*

Définitions:

Variations de régularité

Variations continues, de nature périodique ou non, pendant la lecture d'un signal enregistré sur une bande magnétique.

Variations de régularité à court terme

Variations de durée comprise entre 40 ms et 1 s et ne comprenant pas les affaiblissements instantanés.

Variations de régularité à long terme

Variations de durée supérieure à 1 s.

Méthode:

La bande à mesurer doit être mesurée aux fréquences spécifiées en utilisant la polarisation conventionnelle d'essai. Le courant audiofréquence traversant la tête d'enregistrement doit être celui qui est spécifié dans la méthode de mesure du paragraphe 3.3.

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Variations de régularité à court terme

Elles doivent être mesurées sur les deux pistes avec les têtes spécifiées au tableau II. La longueur de bande utilisée doit correspondre à un temps de lecture d'au moins 20 min à la vitesse de défilement obligatoire.

Variations de régularité à long terme

Elles doivent être mesurées sur les deux pistes avec les têtes spécifiées au tableau II. La longueur de bande utilisée doit correspondre à un temps de lecture d'au moins 30 min à la vitesse de défilement obligatoire.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm et 3,81 mm de largeur

Variations de régularité à court terme

Elles doivent être mesurées à la fois sur les deux pistes extérieures et sur une piste intérieure avec les têtes spécifiées au tableau II. La longueur de bande utilisée doit correspondre à un temps de lecture d'au moins 20 min à la vitesse de défilement obligatoire.

Variations de régularité à long terme

Elles doivent être mesurées sur une piste intérieure avec les têtes spécifiées au tableau II. La longueur de bande utilisée doit correspondre à un temps de lecture d'au moins 30 min à la vitesse de défilement obligatoire.

Les mesures de variations de régularité doivent être effectuées à la sortie de la chaîne de lecture en utilisant un enregistrement graphique, sensible aux valeurs efficaces et présentant les caractéristiques ci-après:

1. Vitesse du stylet:	500 mm/s pour une largeur de papier de 100 mm (ou équivalent)
2. Vitesse de défilement du papier:	1 mm/s
3. Echelle de mesure:	10 dB pour la largeur totale du papier

Mesures:

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Les variations de régularité à court terme et à long terme peuvent être mesurées comme indiqué au tableau VI.

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

3.9 *Uniformity variations*

Definitions:

Uniformity variations

Continuously recurring variations of a periodic or non-periodic nature during the reproduction of a recorded signal on a magnetic tape.

Short term uniformity variations

Variations having a duration of between 40 ms and 1 s and do not include drop-outs.

Long term uniformity variations

Variations having a duration of greater than 1 s.

Method:

The tape under test shall be measured at the specified frequencies using conventional test bias. The audio current in the recording head shall be as specified in the method of Sub-clause 3.3.

a) *For professional tapes 6.30 mm wide*

Short term uniformity variations

Variations shall be measured on both tracks using the head configuration specified in Table II. The tape length used shall correspond to a minimum playing time of 20 min at the mandatory tape speed.

Long term uniformity variations

Variations shall be measured on both tracks using the head configuration specified in Table II. The tape length used shall correspond to a minimum playing time of 30 min at the mandatory tape speed.

b) *For domestic tapes 6.30 mm and 3.81 mm wide*

Short term uniformity variations

Variations shall be measured on both outer and one inner track using the head configuration specified in Table II. The tape length used shall correspond to a minimum playing time of 20 min at the mandatory tape speed.

Long term uniformity variations

Variations shall be measured on one inner track using the head configuration specified in Table II. The tape length used shall correspond to a minimum playing time of 30 min at the mandatory tape speed.

Measurements of uniformity variations shall be made at the output of the replay chain using an r.m.s. pen chart recorder with characteristics as follows:

1. Pen writing speed: 500 mm/s for 100 mm paper width (or equivalent)
2. Paper speed: 1 mm/s
3. Measurement scale: Overall paper width: 10 dB

Measurements:

a) *For professional tapes 6.30 mm wide*

Short and long term uniformity variations should be measured as indicated in Table VI.

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

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

Les variations de régularité à court terme et à long terme peuvent être mesurées comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

Les variations de régularité à court terme et à long terme peuvent être mesurées comme indiqué au tableau VIII.

Résultat:

Les variations de régularité à court terme et à long terme sont les fluctuations crête à crête du niveau de sortie, exprimées en décibels.

3.10 *Perturbations par pertes de niveau*

Définitions:

Perte de niveau (VEI 806-05-64)

Affaiblissement momentané et important du niveau du signal lu par une tête magnétique.

Perturbation due à une perte de niveau

Gêne subjective produite par les pertes de niveau, en fonction de la profondeur, de la durée et de la fréquence de ces affaiblissements.

Méthode:

On détermine pendant une période de 20 s la profondeur en décibels ($20 \lg \frac{D}{d}$) et la durée en millisecondes (intervalle T entre points atténués de -3 dB) de toutes les pertes de niveau d'un signal enregistré à la fréquence de 3150 Hz.

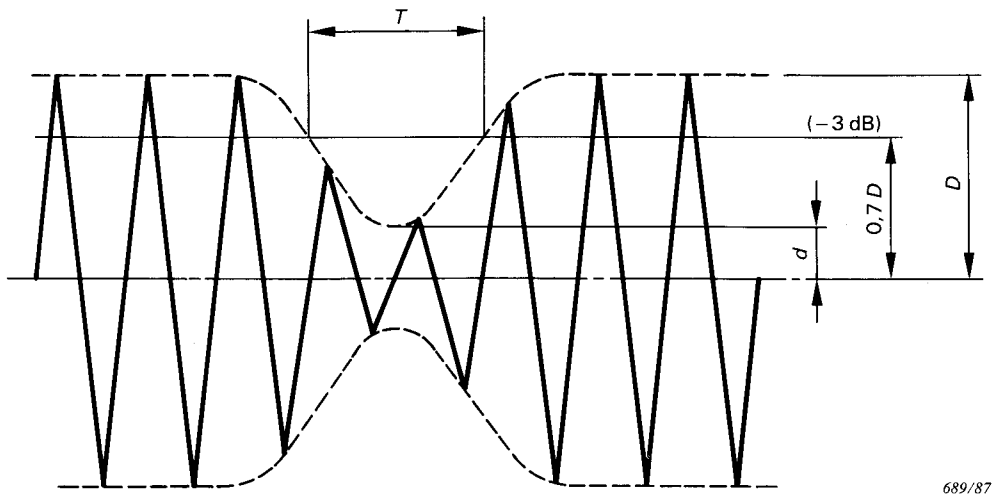


FIGURE 6

La perturbation produite par des pertes de niveau h_p durant cette période de temps est la somme:

a) de la valeur la plus élevée parmi toutes les valeurs h associées aux pertes de niveau isolées;

b) des points liés au cumul des pertes de niveau;

c) des points liés aux pertes de niveau en paquets.

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

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Short and long term uniformity variations should be measured as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Short and long term uniformity variations should be measured as indicated in Table VIII.

Result:

Short and long term uniformity variations are expressed in decibels as the peak to peak fluctuations of the output level.

3.10 *Drop-out annoyance*

Definitions:

Drop-out (IEV 806-05-64)

A serious momentary reduction of the reproduced signal level.

Drop-out annoyance

The subjective annoyance caused by drop-outs, taking into account the depth, duration and repetition rate of these drop-outs.

Method:

The depth (20 lg $\frac{D}{d}$ dB) and duration in milliseconds (interval T between −3 dB points) of all level reductions of a 3150 Hz recorded signal are determined during a 20 s period.

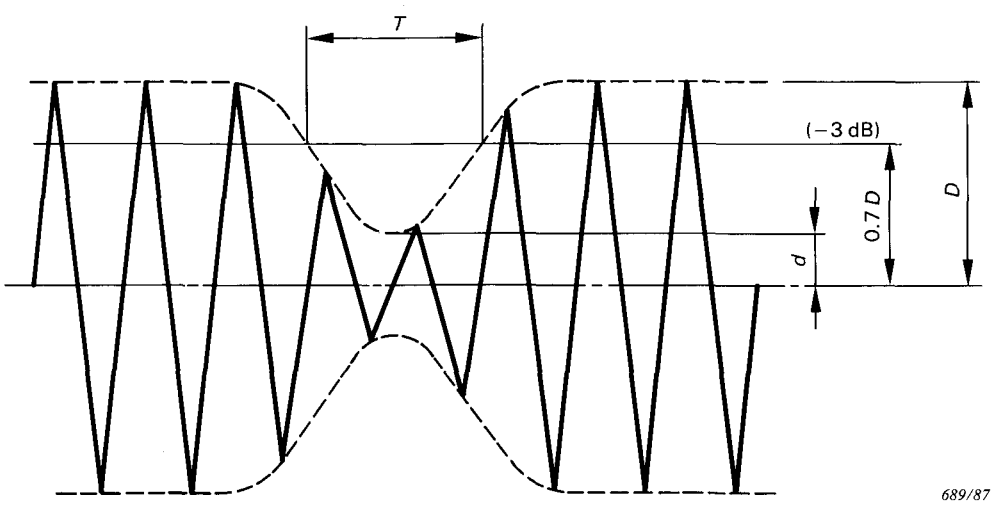


FIGURE 6

The drop-out annoyance value h_p during this period is the sum of:

a) the greatest individual h-value out of all isolated drop-out h-values measured;

b) all accumulation marks;

c) all cluster marks.

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

i) Valeur h *associée à une perte de niveau isolée*

La valeur *h* associée à une perte de niveau isolée est obtenue en fonction de sa profondeur et de sa durée conformément au tableau ci-dessous:

Profondeur (dB) / Durée (ms)	> 4,0	> 4,9	> 5,5	> 6,2	> 7,1	> 8,0	> 8,9	> 9,9	> 11,4	> 12,8	> 14,4	> 16,5	> 20,0	> 26,0
10-20							2	2	3	3	4	4	5	6
20-50			2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12
50-1000	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12

ii) Cumul des pertes de niveau

Après la première perte de niveau, on doit ajouter un point supplémentaire à la valeur h_p pour chacune des pertes de niveau suivantes ayant une valeur de $h \geqslant 4$

iii) Pertes de niveau en paquets

On doit compter toutes les pertes de niveau ayant une valeur $h \geqslant 2$. Pendant chaque seconde:

a) si deux pertes de niveau ayant une valeur $h \geqslant 2$ se produisent dans cet intervalle de temps, on doit ajouter deux points à la valeur h_p;

b) si trois pertes de niveau ayant une valeur $h \geqslant 2$ se produisent dans cet intervalle de temps, on doit ajouter trois points à la valeur h_p;

c) si au moins quatre pertes de niveau ayant une valeur $h \geqslant 2$ se produisent dans cet intervalle de temps, on doit ajouter quatre points à la valeur h_p.

La valeur h_p résultant des points *i), ii)* et *iii)* doit être classée dans l'une des quatre catégories suivantes:

- catégorie 1: $2 \leqslant h_p \leqslant 4$
- catégorie 2: $5 \leqslant h_p \leqslant 8$
- catégorie 3: $9 \leqslant h_p \leqslant 12$
- catégorie 4: $13 \leqslant h_p$

Le courant audiofréquence dans la tête d'enregistrement doit être celui défini par la méthode du paragraphe 3.3.

La mesure des perturbations par pertes de niveau doit être effectuée à la sortie de la chaîne de lecture, en utilisant un matériel de mesure approprié (voir annexe B).

Les perturbations par pertes de niveau doivent être mesurées à la fréquence de 3150 Hz avec la polarisation conventionnelle d'essai de la bande à mesurer. L'essai doit être effectué pendant 50 périodes consécutives, d'une durée de 20 s à la vitesse nominale de défilement. Avec un appareil de mesure approprié, on peut effectuer les mesures à la même longueur d'onde, mais en utilisant une vitesse de défilement multiple de la valeur nominale.

Pistes à utiliser pour la mesure des perturbations par pertes de niveau:

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

La mesure des perturbations par pertes de niveau doit être effectuée sur les deux pistes en utilisant les têtes spécifiées au tableau II (voir paragraphe 2.2).

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

i) Isolated drop-out h-*value*

The *h*-value of an isolated drop-out is derived from its depth and duration according to the following table:

Duration (ms) \ Depth (dB)	> 4.0	> 4.9	> 5.5	> 6.2	> 7.1	> 8.0	> 8.9	> 9.9	> 11.4	> 12.8	> 14.4	> 16.5	> 20.0	> 26.0
10-20							2	2	3	3	4	4	5	6
20-50			2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12
50-1000	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	12	12

ii) Accumulation marks

After the first drop-out has occurred, each subsequent drop-out with a value of $h \geqslant 4$ shall add one extra point to the h_p value.

iii) Cluster marks

All drop-outs with $h \geqslant 2$ shall be counted:

a) if two drop-outs with $h \geqslant 2$ occur within 1 s, two points shall be added to the h_p value;

b) if three drop-outs with $h \geqslant 2$ occur within 1 s, three points shall be added to the h_p value;

c) if four or more drop-outs with $h \geqslant 2$ occur within 1 s, four points shall be added to the h_p value.

The sum of the resulting h_p values of Items *i), ii)* and *iii)* shall be expressed in four categories as follows:

- category 1: $2 \leqslant h_p \leqslant 4$
- category 2: $5 \leqslant h_p \leqslant 8$
- category 3: $9 \leqslant h_p \leqslant 12$
- category 4: $13 \leqslant h_p$

The audiofrequency current in the recording head shall be as specified in the method of Sub-clause 3.3.

Measurement of drop-out annoyance shall be made at the output of the replay chain, using suitable drop-out annoyance measuring equipment (see Appendix B).

Drop-out annoyance shall be measured using a frequency of 3150 Hz and the value of conventional test bias for the tape under test. The test shall be carried out for 50 successive samplings of 20 s at the rated tape speed. Measurements at the same wavelength, using a multiple of the rated speeds, may be made with suitable equipment.

Tracks to be used for drop-out annoyance:

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Measurement of drop-out annoyance shall be carried out on both tracks using the head configuration specified in table II (see Sub-clause 2.2).

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

b) Bandes à usage grand public de 6,30 et 3,81 mm de largeur

La mesure des perturbations par pertes de niveau doit être effectuée à la fois sur les deux pistes extérieures et sur une piste intérieure en utilisant les têtes spécifiées au tableau II.

Mesures:

a) Bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

La mesure des perturbations par pertes de niveau peut être effectuée comme indiqué au tableau VI.

b) Bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur

La mesure des perturbations par pertes de niveau peut être effectuée comme indiqué au tableau VII.

c) Bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur

La mesure des perturbations par pertes de niveau peut être effectuée comme indiqué au tableau VIII.

Résultat:

Les perturbations par pertes de niveau sont définies par le nombre des valeurs h_p, classées dans chaque catégorie (n_1 à n_4 dans lequel n_1 est le nombre des valeurs h_p dans la catégorie 1, etc.), exprimé en pourcentage des 50 valeurs h_p successives:

- catégorie 1 $= \frac{n_1}{50} \times 100 =$ pourcentage des valeurs h_p
- catégorie 2 $= \frac{n_2}{50} \times 100 =$ pourcentage des valeurs h_p
- catégorie 3 $= \frac{n_3}{50} \times 100 =$ pourcentage des valeurs h_p
- catégorie 4 $= \frac{n_4}{50} \times 100 =$ pourcentage des valeurs h_p

SECTION QUATRE – INFORMATIONS À FOURNIR PAR LE FABRICANT DE BANDES MAGNÉTIQUES

Les informations fournies par le fabricant de bandes magnétiques doivent se répartir en deux catégories distinctes:

a) les informations obligatoires à énoncer clairement dans la présentation des données techniques;

b) les informations facultatives qui peuvent être données au gré du fabricant.

4.1 *Recommandations pour la publication des caractéristiques*

Lorsque des caractéristiques mesurées conformément à la présente norme ou à toute autre publication applicable de la CEI sont incorporées dans les données publicitaires, elles doivent être nettement séparées et précédées des indications ci-dessous:

1) Numéro de la publication applicable de la CEI.
2) Nom du fabricant ou marque commerciale.
3) Référence type du fabricant ou description de la bande ou les deux.
4) Le numéro de type CEI, pour les bandes magnétiques en cassettes de 3,81 mm de largeur à usage grand public, doit être indiqué sur l'étiquette des cassettes, sur les encarts des répertoires de cassettes ou sur les deux et dans les documents où sont publiées les caractéristiques.

   Le numéro de type CEI doit être conforme à la Publication 94-7 de la CEI.

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

b) For domestic tapes 6.30 mm and 3.81 mm wide

Measurement of drop-out annoyance shall be carried out on both outer and one inner track using the head configuration specified in Table II.

Measurements:

a) For professional tapes 6.30 mm wide

Drop-out annoyance should be measured as indicated in Table VI.

b) For domestic tapes 6.30 mm wide

Drop-out annoyance should be measured as indicated in Table VII.

c) For domestic tapes 3.81 mm wide

Drop-out annoyance should be measured as indicated in Table VIII.

Result:

The drop-out annoyance is calculated as being the number of h_p values per category (n_1 to n_4 where n_1 is the number of h_p values in category 1, etc.) expressed as a percentage of the 50 successive samplings:

- category 1 = $\frac{n_1}{50} \times 100$ = percentage of h_p values
- category 2 = $\frac{n_2}{50} \times 100$ = percentage of h_p values
- category 3 = $\frac{n_3}{50} \times 100$ = percentage of h_p values
- category 4 = $\frac{n_4}{50} \times 100$ = percentage of h_p values

SECTION FOUR – INFORMATION TO BE SUPPLIED BY THE MAGNETIC TAPE MANUFACTURER

Information supplied by the manufacturer shall fall into two distinct categories:

a) mandatory information to be clearly shown in the presentation of technical data;

b) optional information which may be given at the discretion of the manufacturer.

4.1 *Recommended form for published data*

Where data obtained from tests in accordance with this standard, or with any other relevant IEC publication, form part of publicity material, they shall be clearly set apart and shall be preceeded by the following particulars:

1) The number of the relevant IEC publication.
2) Maker's name or trade-mark.
3) Maker's type reference and/or description.
4) The applicable IEC type number for 3.81 mm wide domestic cassette tape shall be stated on cassette labels and/or cassette library insert cards and in published technical data.

The IEC type number used shall be in accordance with IEC Publication 94-7.

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

5) Matériau de base (un nom générique est suffisant).

6) Epaisseur totale de la bande.

7) Applications recommandées.

8) Type de la bande étalon et de la bande de référence utilisées.

TABLEAU V

Numéro de type CEI	Description	Constantes de temps à utiliser (µs) t_1	t_2
I	Bandes avec des caractéristiques d'enregistrement semblables à celles de la bande de référence type CEI I Exemple: Fe_2O_3 (normal) ou équivalent	120	3 180
II	Bandes avec des caractéristiques d'enregistrement semblables à celles de la bande de référence type CEI II Exemple: CrO_2 (chrome) ou équivalent	70	3 180
III	Bandes avec des caractéristiques d'enregistrement semblables à celles de la bande de référence type CEI III Exemple: FeCr (ferro-chrome) ou équivalent	70	3 180
IV	Bandes avec des caractéristiques d'enregistrement semblables à celles de la bande de référence type CEI IV Exemple: Fe (métal) ou équivalent	70	3 180

Les caractéristiques des bandes magnétiques doivent être mesurées conformément aux prescriptions techniques énumérées à la section deux et aux paramètres contenus dans la section trois.

Les tableaux VI, VII et VIII fixent la liste des paramètres qu'il est recommandé de publier.

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

5) Base material (a generic name is sufficient).

6) Total tape thickness.

7) Recommended applications.

8) Type of calibration and reference tapes used.

TABLE V

IEC type No.	Description	Time constants to be used (μs) t_1	t_2
I	Tapes with recording properties similar to the IEC I reference tape Example: Fe_2O_3 (normal) or equivalent	120	3 180
II	Tapes with recording properties similar to the IEC II reference tape Example: CrO_2 (chrome) or equivalent	70	3 180
III	Tapes with recording properties similar to the IEC III reference tape Example: FeCr (ferro-chrome) or equivalent	70	3 180
IV	Tapes with recording properties similar to the IEC IV reference tape Example: Fe (metal) or equivalent	70	3 180

Characteristics of magnetic tapes shall be measured in accordance with the technical requirements quoted in Section Two and the parameters quoted in Section Three.

Tables VI, VII and VIII state the recommended parameters to be quoted in published data.

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

TABLEAU VI

Paramètres dont la publication est recommandée pour les bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur

Paragraphes		Fréquence de mesure (Hz)	Vitesse de la bande		
			76,2 cm/s B*	38,1 cm/s A*	19,05 cm/s B*
3.1 *a)*	Point de polarisation		A	A	A
3.2	Niveau de sortie maximal pour une distorsion harmonique d'ordre trois de 3%	1 000	A	A	A
3.2	Niveau de sortie maximal - Saturation de la bande	10 000	A	A	A
3.2	Niveau de sortie maximal pour un taux de distorsion d'intermodulation de 5%	N'importe quelle fréquence	B	B	B
3.3	Efficacité relative de la bande magnétique	125	B	B	B
3.3	Idem	315	B	B	B
3.3	Idem	1 000	A	A	A
3.3	Idem	3 150	B	B	B
3.3	Idem	10 000	A	A	A
3.3	Idem	12 500	B	B	A
3.3	Idem	16 000	A	A	B
3.3	Efficacité relative de la bande en sens inverse (effet de velours)	10 000	—	—	B
3.3	Idem	16 000	B	B	—
3.4	Rapport niveau de référence à bruit de polarisation	—	A	A	A
3.5	Rapport signal à bruit de polarisation	1 000	A	A	A
3.6	Rapport niveau de référence à bruit de courant continu	1 000	B	B	B
3.7	Rapport niveau de référence à empreinte magnétique	1 000	A	A	A
3.8	Affaiblissement d'effacement	← A l'étude →			
3.9	Variations de régularité à court terme	1 000	B	B	B
3.9	Idem	10 000	B	B	B
3.9	Variations de régularité à long terme	250	B	B	B
3.9	Idem	1 000	B	B	B
3.9	Idem	10 000	B	B	B
3.10	Perturbations par perte de niveau	3 150	B	B	B

A = paramètres obligatoires A* = vitesse de défilement obligatoire

B = paramètres facultatifs B* = vitesses de défilement facultatives

Notes 1. Les têtes de mesure doivent être conformes aux dispositions du point *e)* du paragraphe 2.2.

2. A titre facultatif, les niveaux de sortie maximaux et les courbes d'efficacité relative à la bande peuvent être mesurés à divers courants de polarisation.

3. Pour toutes les mesures de bande, la chaîne de lecture doit être réglée en utilisant la bande étalon appropriée ayant la caractéristique de réponse du flux CEI 1, spécifiée dans l'article 15 de la Publication 94-1 de la CEI. Si des mesures facultatives sont effectuées avec la caractéristique CEI 2, on doit le préciser.

4. Si des bandes sont mesurées aux vitesses de défilement facultatives de 76,2 cm/s et 19,05 cm/s, tous les paramètres indiqués par la lettre «A» doivent être indiqués.

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

TABLE VI

Recommended parameters to be quoted in published data for professional tapes 6.30 mm wide

Sub-clause		Measurement frequency (Hz)	Tape speed		
			76.2 cm/s B*	38.1 cm/s A*	19.05 cm/s B*
3.1 *a)*	Bias ratio		A	A	A
3.2	Maximum output level for 3% third harmonic distortion	1 000	A	A	A
3.2	Maximum output level for tape saturation	10 000	A	A	A
3.2	Maximum output level for 5% intermodulation distortion	Any frequency	B	B	B
3.3	Relative tape sensitivity	125	B	B	B
3.3	Ditto	315	B	B	B
3.3	Ditto	1 000	A	A	A
3.3	Ditto	3 150	B	B	B
3.3	Ditto	10 000	A	A	A
3.3	Ditto	12 500	B	B	A
3.3	Ditto	16 000	A	A	B
3.3	Reverse relative tape sensitivity	10 000	—	—	B
3.3	Ditto	16 000	B	B	—
3.4	Reference level to bias noise ratio	—	A	A	A
3.5	Signal to bias noise ratio	1 000	A	A	A
3.6	Reference level to d.c. noise ratio	1 000	B	B	B
3.7	Reference level to print ratio	1 000	A	A	A
3.8	Erasing attenuation	← Under consideration →			
3.9	Short term uniformity variations	1 000	B	B	B
3.9	Ditto	10 000	B	B	B
3.9	Long term uniformity variations	250	B	B	B
3.9	Ditto	1 000	B	B	B
3.9	Ditto	10 000	B	B	B
3.10	Drop-out annoyance	3 150	B	B	B

A = mandatory parameter A* = mandatory tape speed
B = optional parameter B* = optional tape speed

Notes 1. The measuring heads shall be in accordance with Item *e)* Sub-clause 2.2.

2. Maximum output level and relative tape sensitivity curves may be optionally measured at various bias levels.

3. For all tape measurements, the reproducing chain shall be aligned using the relevant calibration tape having the IEC 1 flux response characteristic specified in Clause 15 of IEC Publication 94-1. If optional measurements are made, using the IEC 2 characteristic, this shall be stated.

4. If tape measurements are made at the optional tape speeds of 76.2 cm/s and 19.05 cm/s, the parameters indicated with the letter "A" shall be quoted.

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

TABLEAU VII

Paramètres dont la publication est recommandée pour les bandes grand public et les bandes vierges pour enregistrements du commerce (6,30 mm de largeur)

Paragraphes		Fréquence de mesure (Hz)	Vitesse de la bande		
			19,05 cm/s B*	9,53 cm/s A*	4,76 cm/s B*
3.1 *b)*	Point de polarisation		Voir note 5	Voir note 5	Voir note 5
3.2	Niveau de sortie maximal pour une distorsion harmonique d'ordre trois de 3%	315	A	A	A
3.2	Niveau de sortie maximal - Saturation de la bande	10 000	A	A	A
3.2	Niveau de sortie maximal pour un taux de distorsion d'intermodulation de 5%	N'importe quelle fréquence	B	B	B
3.3	Efficacité relative de la bande	315	A	A	A
3.3	Idem	3 150	A	A	A
3.3	Idem	6 300	B	B	B
3.3	Idem	10 000	A	A	A
3.3	Idem	12 500	A	A	A
3.3	Efficacité relative de la bande en sens inverse (effet de velours)	10 000	B	B	B
3.4	Rapport niveau de référence à bruit de polarisation	—	A	A	A
3.5	Rapport signal à bruit de polarisation	315	A	A	A
3.7	Rapport niveau de référence à empreinte magnétique	500	A	A	A
3.8	Affaiblissement d'effacement	← A l'étude →			
3.9	Variations de régularité à court terme	3 150	B	B	B
3.9	Variations de régularité à long terme	315	B	B	B
3.10	Perturbations par pertes de niveau	3 150	B	B	B

A = paramètres obligatoires A* = vitesse de défilement obligatoire

B = paramètres facultatifs B* = vitesses de défilement facultatives

Notes 1. Les têtes de mesure doivent être conformes aux dispositions du point *e)* du paragraphe 2.2.

2. A titre facultatif, les niveaux de sortie maximaux et les courbes d'efficacité relative de la bande peuvent être mesurés à divers courants de polarisation.

3. Pour toutes les mesures de bande, la chaîne de lecture doit être réglée en utilisant la bande étalon appropriée ayant la caractéristique de réponse du flux spécifiée dans l'article 15 de la Publication 94-1 de la CEI.

4. Si les bandes sont mesurées aux vitesses de défilement facultatives de 19,05 cm/s et 4,76 cm/s , tous les paramètres indiqués par la lettre «A» doivent être indiqués.

5. Si des mesures facultatives sont effectuées en utilisant la polarisation optimale de la bande à mesurer, son point de polarisation doit être indiqué (voir paragraphe 3.1, point *b)*).

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

TABLE VII

Recommended parameters to be quoted in published data for domestic tape and unrecorded tape used for commercial tape records (6.30 mm wide)

Sub-clause		Measurement frequency (Hz)	Tape speed		
			19.05 cm/s B*	9.53 cm/s A*	4.76 cm/s B*
3.1 *b)*	Bias ratio		See Note 5	See Note 5	See Note 5
3.2	Maximum output level for 3% third harmonic distortion	315	A	A	A
3.2	Maximum output level for tape saturation	10 000	A	A	A
3.2	Maximum output level for 5% intermodulation distortion	Any frequency	B	B	B
3.3	Relative tape sensitivity	315	A	A	A
3.3	Ditto	3 150	A	A	A
3.3	Ditto	6 300	B	B	B
3.3	Ditto	10 000	A	A	A
3.3	Ditto	12 500	A	A	A
3.3	Reverse relative tape sensitivity	10 000	B	B	B
3.4	Reference level to bias noise ratio	—	A	A	A
3.5	Signal to bias noise ratio	315	A	A	A
3.7	Reference level to print ratio	500	A	A	A
3.8	Erasing attenuation	← Under consideration →			
3.9	Short term uniformity variations	3 150	B	B	B
3.9	Long term uniformity variations	315	B	B	B
3.10	Drop-out annoyance	3 150	B	B	B

A = mandatory parameter A* = mandatory tape speed
B = optional parameter B* = optional tape speed

Notes 1. The measuring heads shall be in accordance with Item *e)* of Sub-clause 2.2.

2. Maximum output level and relative tape sensitivity curves may be optionally measured at various bias levels.

3. For all tape measurements, the reproducing chain shall be aligned using the relevant calibration tape having the flux response characteristic specified in Clause 15 of IEC Publication 94-1.

4. If tape measurements are made at the optional tape speeds of 19.05 cm/s and 4.76 cm/s, the parameters indicated with the letter "A" shall be quoted.

5. If optional measurements are made using the optimum bias for the tape under test, its bias ratio shall be quoted (see Sub-clause 3.1, Item *b)*).

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

TABLEAU VIII

Paramètres dont la publication est recommandée pour les bandes grand public et les bandes vierges pour enregistrements du commerce de 3,81 mm de largeur

Paragraphes		Fréquence de mesure (Hz)	Vitesse de la bande
			4,76 cm/s
3.1 *b)*	Point de polarisation		Voir note 4
3.2	Niveau de sortie maximal pour une distorsion harmonique d'ordre trois de 3%	315	A
3.2	Niveau de sortie maximal - Saturation de la bande	10 000	A
3.2	Niveau de sortie maximal pour un taux de distorsion d'intermodulation de 5%	N'importe quelle fréquence	B
3.3	Efficacité relative de la bande	315	A
3.3	Idem	3 150	A
3.3	Idem	6 300	B
3.3	Idem	10 000	A
3.3	Idem	12 500	A
3.3	Efficacité relative de la bande en sens inverse (effet de velours)	10 000	B
3.4	Rapport niveau de référence à bruit de polarisation	—	A
3.5	Rapport signal à bruit de polarisation	315	A
3.7	Rapport niveau de référence à empreinte magnétique	500	A
3.8	Affaiblissement d'effacement	⟵ A l'étude ⟶	
3.9	Variations de régularité à court terme	3 150	B
3.9	Variations de régularité à long terme	315	B
3.10	Perturbations par pertes de niveau	3 150	B

A = paramètres obligatoires

B = paramètres facultatifs

Notes 1. Les têtes de mesure doivent être conformes aux dispositions du point *e)* du paragraphe 2.2.

2. A titre facultatif, les niveaux de sortie maximaux et les courbes d'efficacité relative de la bande peuvent être mesurés à divers courants de polarisation.

3. Pour toutes les mesures de bande, la chaîne de lecture doit être réglée en utilisant la bande étalon appropriée ayant la caractéristique de réponse du flux spécifiée dans l'article 15 de la Publication 94-1 de la CEI.

4. Si des mesures facultatives sont effectuées en utilisant la polarisation optimale de la bande à mesurer, son point de polarisation doit être indiqué (voir paragraphe 3.1, point *b)*).

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

TABLE VIII

Recommended parameters to be quoted in published data for domestic tape and unrecorded tape used for commercial tape records (3.81 mm wide)

Sub-clause		Measurement frequency (Hz)	Tape speed
			4.76 cm/s
3.1 *b)*	Bias ratio		See Note 4
3.2	Maximum output level for 3% third harmonic distortion	315	A
3.2	Maximum output level for tape saturation	10 000	A
3.2	Maximum output level for 5% intermodulation distortion	Any frequency	B
3.3	Relative tape sensitivity	315	A
3.3	Ditto	3 150	A
3.3	Ditto	6 300	B
3.3	Ditto	10 000	A
3.3	Ditto	12 500	A
3.3	Reverse relative tape sensitivity	10 000	B
3.4	Reference level to bias noise ratio	—	A
3.5	Signal to bias noise ratio	315	A
3.7	Reference level to print ratio	500	A
3.8	Erasing attenuation	← Under consideration →	
3.9	Short term uniformity variations	3 150	B
3.9	Long term uniformity variations	315	B
3.10	Drop-out annoyance	3 150	B

A = mandatory parameters
B = optional parameters

Notes 1. The measuring heads shall be in accordance with Item *e)* of Sub-clause 2.2.

2. Maximum output level and relative tape sensitivity curves may be optionally measured at various bias levels.

3. For all tape measurements, the reproducing chain shall be aligned using the relevant calibration tape having the flux response characteristic specified in Clause 15 of IEC Publication 94-1.

4. If optional measurements are made using the optimum bias for the tape under test, its bias ratio shall be quoted (see Sub-clause 3.1, Item *b)*).

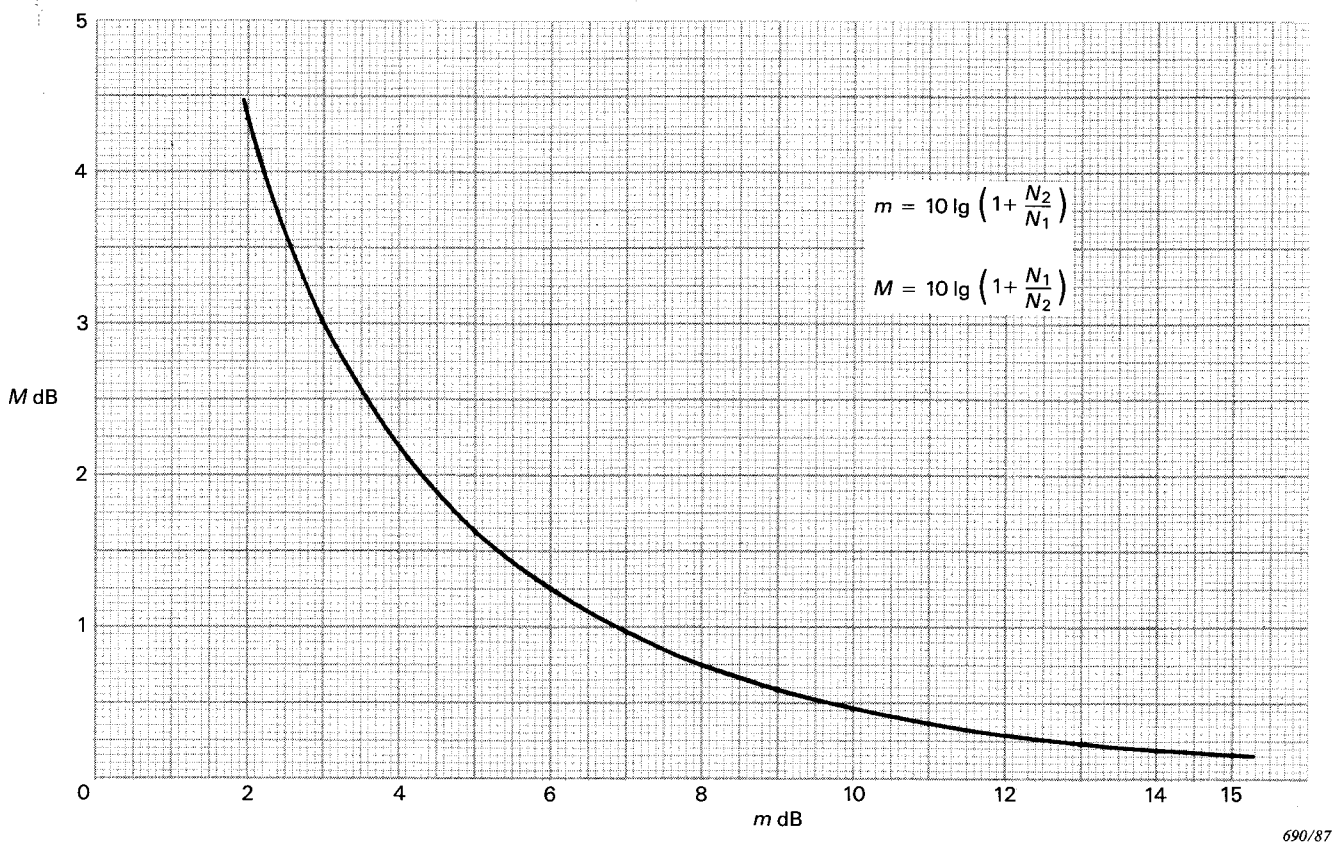
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ANNEXE A

CORRECTION DU BRUIT ENGENDRÉ PAR LE MATÉRIEL

Afin d'obtenir des mesures précises du bruit de bande, le bruit engendré par le matériel doit soit être inférieur d'au moins 12 dB au niveau de bruit de bande, soit faire l'objet d'une correction.

Celle-ci peut être obtenue à l'aide de la figure A1 dans laquelle M est le nombre de décibels à soustraire du bruit mesuré lorsque le bruit mesuré est de m décibels supérieur au bruit engendré par le matériel. Le même graphique peut être utilisé chaque fois qu'il est nécessaire de mesurer un bruit unique en présence d'un autre bruit de niveau connu. Ainsi, si la puissance totale de bruit $N_1 + N_2$ est de m décibels supérieure au niveau de N_1 seul, le niveau de N_2 est obtenu en soustrayant M décibels du niveau mesuré $N_1 + N_2$. Si m est inférieur à 2 dB, le chiffre corrigé sera imprécis et il convient de ne pas en faire état.



Si le niveau de $N_1 + N_2$ est supérieur de m dB au niveau de N_1, le niveau de N_2 est inférieur de M dB au niveau de $N_1 + N_2$. N_2 peut être le bruit de bande et N_1, le bruit engendré par le matériel.

FIG. A1. – Soustraction des puissances de bruit.

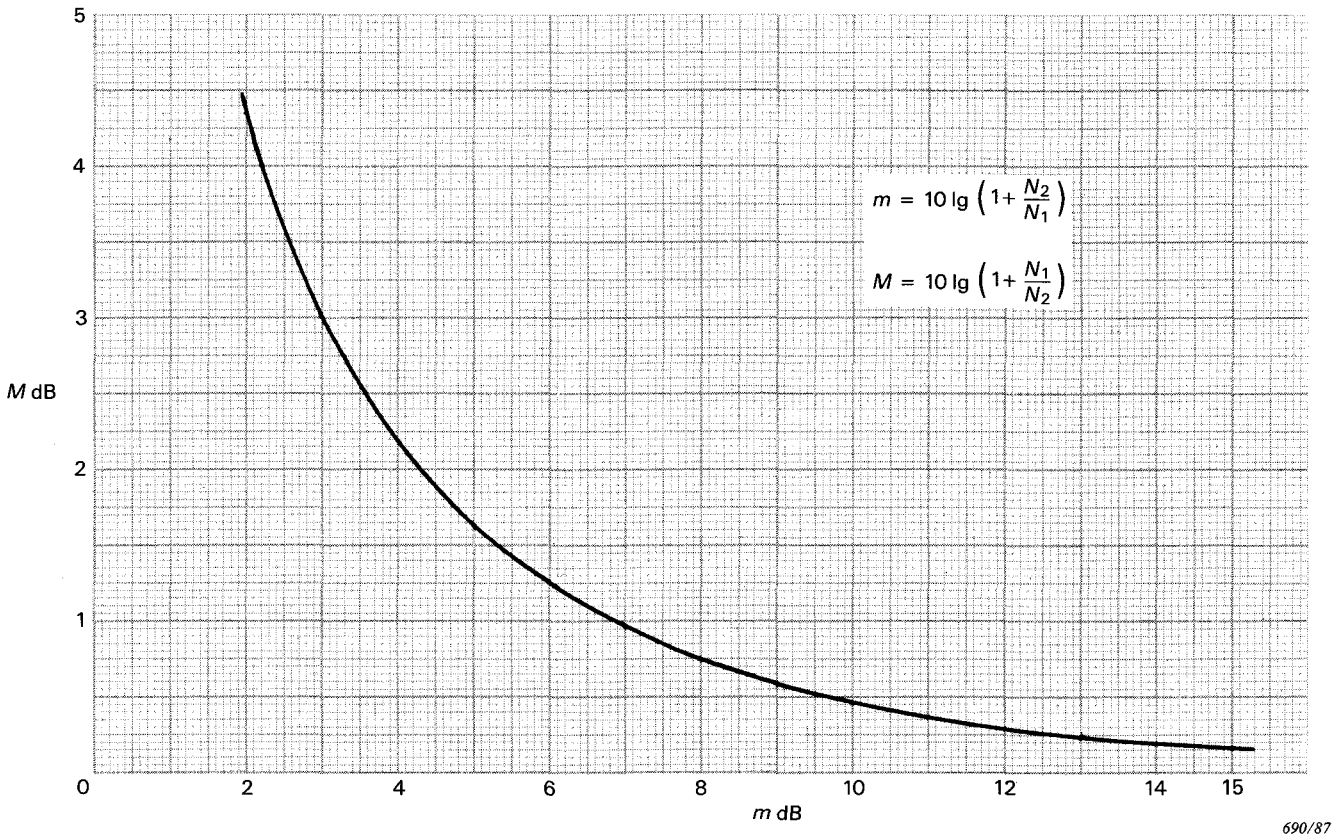
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

APPENDIX A

EQUIPMENT NOISE CORRECTION

For accurate measurements of tape noise, the system noise level must either be at least 12 dB below the level of the tape noise, or a correction must be made.

The correction can be obtained from Figure A1 in which M is the number of decibels to be subtracted from the measured noise, where the measured noise is m decibels above the system noise. The same graph can be employed whenever it is necessary to measure one noise in the presence of another of known level. Thus, if the total noise power $N_1 + N_2$ is m decibels above the level of N_1 alone, the level of N_2 is obtained by subtracting M decibels from the measured level of $N_1 + N_2$. If m is less than 2 dB, the corrected figure will be inaccurate and should not be quoted.



If $N_1 + N_2$ is m dB above the level of N_1 then N_2 is M dB below the level of $N_1 + N_2$. Thus N_2 could be tape noise and N_1 system noise.

FIG. A1. – Subtracting noise powers.

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

MOYENS DE MESURE

B1. **Têtes de mesure de la CEI**

a) Têtes pour bandes à usage professionnel de 6,30 mm de largeur (spécifiées au tableau II)

– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 18 µm	Type AB 22	25 7335-000-00
– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 7 µm	Type AB 22-7	32 5528-000-00
– Tête de lecture avec un entrefer de 3 µm (interpiste de 0,75 mm)	Type WC 30a-3	32 5529-000-00
– Tête d'effacement	Type LB 06	

Ces têtes sont disponibles à l'adresse suivante:

A.E.G. Telefunken
Vertrieb Stüdio-Magnetophon K2V6
Bücklestrasse 1-5 Box 5154
D - 7750 Konstanz
Allemagne

b) Têtes pour les bandes à usage grand public de 6,30 mm de largeur (spécifiées au tableau II)

– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 7 µm
– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 2 µm
– Tête de lecture avec un entrefer de 2 µm
– Tête d'effacement

} A l'étude

c) Tête pour la mesure de l'affaiblissement d'effacement pour les bandes de 6,30 mm de largeur

A l'étude.

d) Têtes pour les bandes à usage grand public de 3,81 mm de largeur (spécifiées au tableau II)

– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 4 µm	Type H 3492
– Tête d'enregistrement avec un entrefer de 1,5 µm	Type H 3491
– Tête de lecture avec un entrefer de 1 µm	Type WY 291
– Tête d'effacement	Type H 4421

Les têtes pour bandes à usage grand public spécifiées au point *d)* de l'article B1 sont disponibles à l'adresse suivante:

Manager
A-bex Laboratories Inc.
2-11-15 Minami Cho
Kokubunji
Tokyo 185
Japon

e) Tête pour la mesure de l'affaiblissement d'effacement pour les bandes de 3,81 mm de largeur

A l'étude.

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

MEASURING MEANS

B1. **IEC measuring heads**

a) Heads for professional tape 6.30 mm wide (specified in Table II)

– 18 µm gap record head	Type AB 22	25 7335-000-00
– 7 µm gap record head	Type AB 22-7	32 5528-000-00
– 3 µm gap replay head (0.75 mm distance between tracks)	Type WC 30a-3	32 5529-000-00
– Erase head	Type LB 06	

Heads are available from:

A.E.G. Telefunken
Vertrieb Stüdio-Magnetophon K2V6
Bücklestrasse 1-5 Box 5154
D - 7750 Konstanz
Germany

b) Heads for domestic tape 6.30 mm wide (specified in Table II)

– 7 µm gap record head
– 2 µm gap record head
– 2 µm gap replay head
– Erase head

Under consideration

c) Head for erasing attenuation of tapes 6.30 mm wide

Under consideration.

d) Heads for domestic tapes 3.81 mm wide (specified in Table II)

– 4 µm gap record head	Type H 3492
– 1.5 µm gap record head	Type H 3491
– 1 µm gap replay head	Type WY 291
– Erase head	Type H 4421

Heads for domestic tapes specified in Item *d)* of Clause B1 are available from:

Manager
A-bex Laboratories Inc.
2-11-15 Minami Cho
Kokubunji
Tokyo 185
Japan

e) Heads for erasing attenuation of 3.81 mm wide tape

Under consideration.

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

B2. **Bandes de référence primaires de la CEI**

Les bandes de référence primaires spécifiées au paragraphe 2.5 sont disponibles auprès de:

– *Bandes professionnelles*

a) MT 82472	3M Company Magnetic Audio/Video Products Div. 3M Center 236-1 St. Paul, Minnesota 55144 U.S.A.
b) A 342 D	B.A.S.F. A.G. Gottlieb Daimlerstrasse 10 P.O. Box 5146 D - 6800 Mannheim Allemagne

– *Bandes à usage grand public*

c) C 264 Z	B.A.S.F. A.G. (voir adresse ci-dessus)
d) R 723 DG (CEI I)	B.A.S.F. A.G.
e) U 564 W (CEI II)	B.A.S.F. A.G.
f) CS 301 (CEI III)	Sony Magnetic Products Inc. 6-5-6 Kitashinagawa - Shinagawa-ku Tokyo 141 Japon
g) E 912 BH (CEI IV)	T.D.K. Electronics Co. Ltd 13-1 Nihonbashi 1 chome, Chuo-ku Tokyo 103 Japon

B3. **Matériel de mesure des perturbations par pertes de niveau**

Un matériel approprié est disponible auprès de:

Polygram B.V.
Liaison
P.O. Box 23
NL-3740 AA Baarn
Pays-Bas

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

B2. IEC primary reference tapes

The primary reference tapes specified in Sub-clause 2.5 are available from:

– *Professional tapes*

a) MT 82472

3M Company
Magnetic Audio/Video Products Div.
3M Center 236-1
St. Paul, Minnesota 55144
U.S.A.

b) A 342 D

B.A.S.F. A.G.
Gottlieb Daimlerstrasse 10
P.O. Box 5146
D - 6800 Mannheim
Germany

– *Domestic tapes*

c) C 264 Z — B.A.S.F. A.G. (*address as above*)

d) R 723 DG (IEC I) — B.A.S.F. A.G.

e) U 564 W (IEC II) — B.A.S.F. A.G.

f) CS 301 (IEC III)

Sony Magnetic Products Inc.
6-5-6 Kitashinagawa - Shinagawa-ku
Tokyo 141
Japan

g) E 912 BH (IEC IV)

T.D.K. Electronics Co. Ltd
13-1 Nihonbashi 1 chome, Chuo-ku
Tokyo 103
Japan

B3. IEC drop-out annoyance equipment

Suitable equipment is available from:

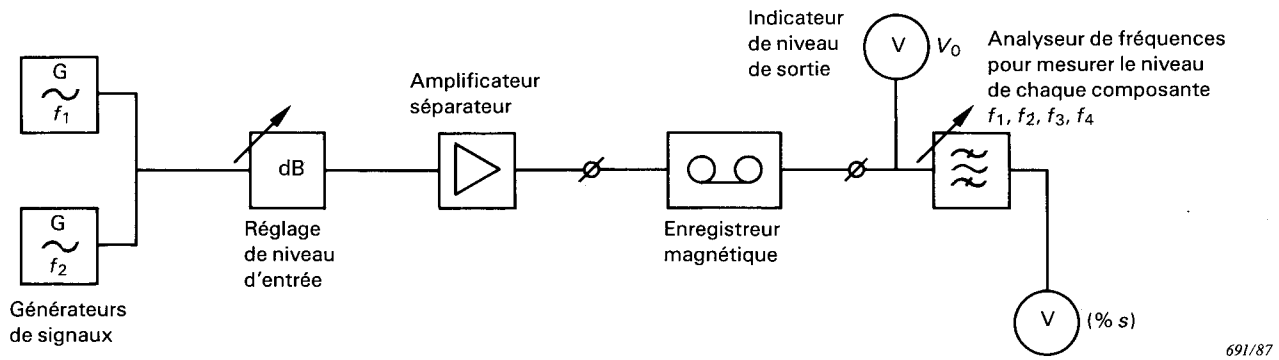
Polygram B.V.
Liaison
P.O. Box 23
NL-3740 AA Baarn
The Netherlands

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

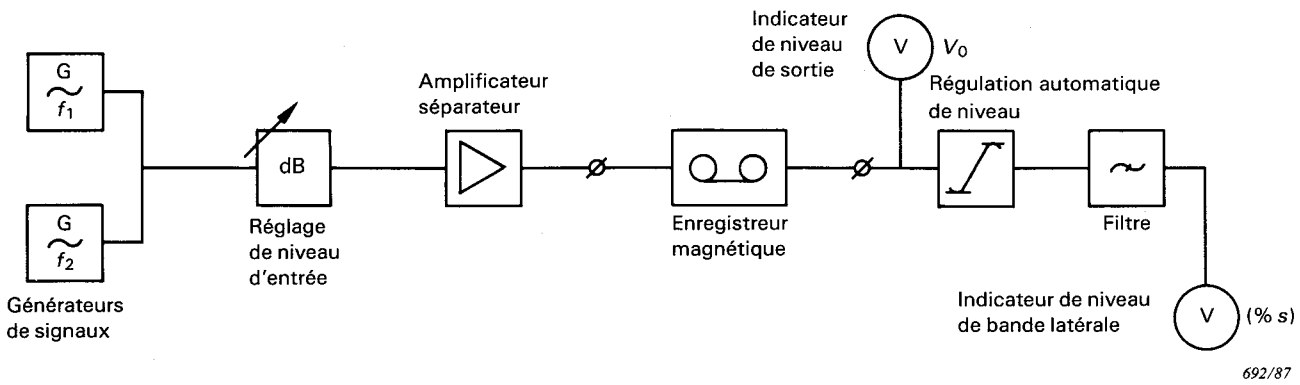
ANNEXE C

MATÉRIEL DE MESURE DE LA DISTORSION D'INTERMODULATION

a) Utilisation d'un analyseur de fréquence



b) Utilisation d'un circuit de mesure spécial



Spécifications du circuit

Il convient que la régulation automatique de niveau présente une dynamique assez large pour fournir un niveau de sortie constant (100 %) pour des niveaux d'entrée se situant entre le niveau de sortie maximal le plus élevé à mesurer à n'importe quelle fréquence (généralement basse) et le niveau maximal de sortie le plus faible à n'importe quelle fréquence (généralement élevée). (En pratique, la valeur de 30 dB est suffisante.)

Il convient que le filtre soit conçu de telle sorte que les composantes de fréquence f_3 et f_4 passent simultanément, tandis que toutes les autres composantes (f_1, f_2 et les harmoniques d'ordre plus élevé) sont éliminées.

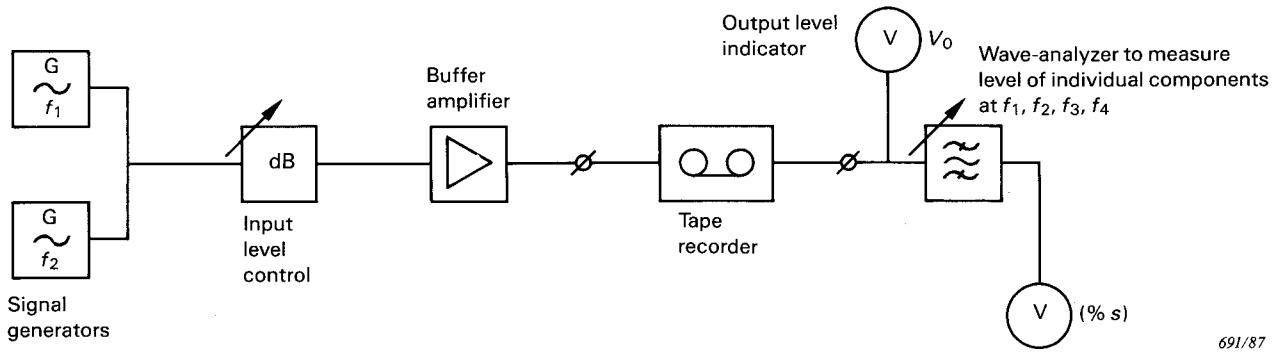
Le rapport des atténuations en bande passante et en bande atténuée est choisi en fonction de l'exactitude désirée pour la mesure (>46 dB peut être réalisé aisément). Il convient que la largeur des bandes passantes et des bandes atténuées soit suffisante pour tolérer les écarts de fréquences provenant de l'irrégularité du défilement de la bande (pleurage et scintillement) et de la dérive en fréquence des deux générateurs de signaux.

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

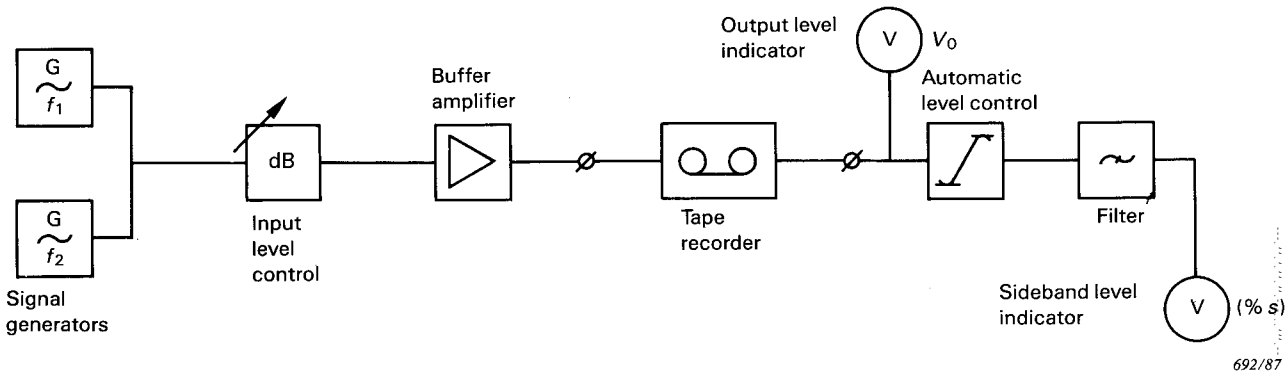
APPENDIX C

INTERMODULATION DISTORTION MEASURING EQUIPMENT

a) Using a wave-analyzer



b) Using a special measuring circuit



Circuit requirements

The automatic level control should have a dynamic range large enough to supply a constant (100 %) output level at inputs ranging from the highest maximum output level to be measured at any (usually low) frequency to the lowest maximum output level at any (usually high) frequency. (In practice, 30 dB is sufficient.)

The filter should be so designed that the frequency components f_3 and f_4 are passed simultaneously, whilst all other components (f_1, f_2 and higher harmonics) are rejected.

The chosen pass/reject ratio depends on the desired accuracy of the measurement (>46 dB can be readily realized). The width of band-pass and band-reject sections should be large enough to allow for frequency deviations originating from irregularity in tape motion (wow and flutter) and the frequency drift of the two signal generators.

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