

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1055-2**

Première édition
First edition
1991-05

**Techniques de mesures et réglages
en exploitation des magnétoscopes
de radiodiffusion**

Partie 2:
Mesures mécaniques particulières

**Measurement techniques and operational
adjustments of broadcast VTRs**

Part 2:
Special mechanical measurements
and alignments



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1055-2: 1991

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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.

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1055-2**

Première édition
First edition
1991-05

**Techniques de mesures et réglages
en exploitation des magnétoscopes
de radiodiffusion**

**Partie 2:
Mesures mécaniques particulières**

**Measurement techniques and operational
adjustments of broadcast VTRs**

**Part 2:
Special mechanical measurements
and alignments**

© CEI 1991 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

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

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

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

Q

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

SOMMAIRE

	Page
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
 SECTION 0: GÉNÉRALITÉS 	
Articles	
0.1 Domaine d'application	10
 SECTION 1: MAGNÉTOSCOPES À PISTES TRANSVERSALES 	
1.1 Réglages mécaniques du bloc de têtes	10
1.2 Mesures mécaniques particulières	14
 SECTION 2: MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT B 	
2.1 Mesures mécaniques particulières	20
 SECTION 3: MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT C 	
3.1 Mesures et réglages mécaniques	22
3.2 Mesures mécaniques particulières	26
 SECTION 4: MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT U-MATIC H 	
Annexe A - Bibliographie	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9

SECTION 0: GENERAL

Clause

0.1 Scope	11
-----------------	----

SECTION 1: TRANSVERSE-TRACK VTRs

1.1 Mechanical adjustments of headwheels	11
1.2 Special mechanical measurements	15

SECTION 2: B FORMAT VTRs

2.1 Special mechanical measurements	21
---	----

SECTION 3: C FORMAT VTRs

3.1 Mechanical measurements and adjustments	23
3.2 Special mechanical measurements	27

SECTION 4: U-MATIC H FORMAT VTRs

Annex A - Bibliography	33
------------------------------	----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DE MESURES ET RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES DE RADIODIFFUSION

Partie 2: Mesures mécaniques particulières

AVANT-PROPOS

- 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.

Le présent rapport technique a été établi par l'UER et approuvé par le Sous-Comité 60B: Enregistrement vidéo, du Comité d'Etudes n° 60 de la CEI: Enregistrement.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
60B(BC)104	60B(BC)118

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

Ce rapport est publié en attendant que soit complété le projet de norme sur les méthodes de mesure applicables aux magnétoscopes de radiodiffusion. Ce rapport remplace également la CEI 698. Voir l'annuaire CEI en cours et le catalogue CEI pour plus de précisions sur ces travaux.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT TECHNIQUES AND OPERATIONAL
ADJUSTMENTS OF BROADCAST VTRs****Part 2: Special mechanical measurements and alignments**

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.

This technical report has been prepared by EBU and approved by Sub-Committee 60B: Video recording, of IEC Technical Committee No. 60: Recording.

The text of this technical report is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
60B(CO)104	60B(CO)118

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

This report is published pending completion of work on a standard for measuring methods for broadcast VTRs, which will also supersede IEC 698. See current IEC Yearbook and Catalogue for details of this work.

L'Union Européenne de Radiodiffusion (UER) publie actuellement une série de documents consacrés aux techniques de mesures et aux procédures de réglage en exploitation applicables aux magnétoscopes de radiodiffusion. Les documents prévus porteront sur les grands sujets suivants:

3219-1: Bandes de réglage et bandes étalons (*en préparation*).

3219-2: Réglages en exploitation des magnétoscopes de radiodiffusion (*déjà publié*).

3219-3: Mesures électriques particulières sur les magnétoscopes de radiodiffusion (*en préparation*).

3219-4: Mesures mécaniques particulières sur les magnétoscopes de radiodiffusion (*le présent rapport*).

Le présent rapport, Tech. 3219-4, est le deuxième à être publié.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61055-2:1991

The European Broadcasting Union (EBU) is publishing a series of documents on the subject of measurement techniques and operational alignment procedures for broadcast television tape recorders. The documents which are planned at present will cover the following general topics:

3219-1: Alignment and reference tapes (*in preparation*).

3219-2: Operational alignment procedures (*already published*).

3219-3: Special electrical measurements for television tape recorders (*in preparation*).

3219-4: Special mechanical measurements for television tape recorders (*this report*).

This report, document Tech. 3219-4, is the second to be published.

Annex A is for information only.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61055-2:1991

INTRODUCTION

Le présent rapport technique décrit les réglages mécaniques et les mesures mécaniques particulières des différents types de magnétoscopes utilisés pour la production télévisée et les reportages électroniques, et dont l'UER recommande l'adoption.

Il est important que ces appareils soient réglés et que les mesures soient effectuées conformément aux normes définies, pour éviter des problèmes de compatibilité lors des échanges internationaux de programmes. Ces recommandations se fondent sur les résultats d'études conduites par le Sous-groupe G2 de l'UER (Enregistrement magnétique de la télévision).

La section 1, consacrée aux magnétoscopes à pistes transversales, reprend les passages correspondants du document Tech. 3219 de l'UER (publié en 1976) qui ont été mis à jour.

Les sections 2 et 3 sont consacrées aux magnétoscopes de formats B et C, à bande de 25,4 mm.

La section 4 traite des magnétoscopes à bande de 19 mm de type U-matic H.

On a mentionné dans la bibliographie (annexe A) la documentation fournie par les organismes internationaux qui étudient la normalisation de l'enregistrement magnétique de la télévision, notamment les normes de l'UER et les publications de la CEI.

Le présent rapport, de même que les autres de la série, feront l'objet de mises à jour périodiques pour reprendre les procédures de mesures et de réglage pour des formats récents ou tout à fait nouveaux.

INTRODUCTION

This technical report describes the mechanical adjustments and special mechanical measurements which are peculiar to VTRs of the types used in television production and ENG, and are recommended for adoption within the EBU.

It is important for these machines to be adjusted and measurements checked to be within the standards set down to avoid compatibility problems during international programme exchanges. These recommendations are based on the results of investigations conducted by EBU Sub-group G2 (Television tape recording).

Section 1 concerning transverse-track VTRs comprises the corresponding passages of EBU document Tech. 3219 (published in 1976) suitably updated.

Section 2 and section 3 are concerned with B format and C format VTRs using 25.4 mm tape.

Section 4 is concerned with the U-matic H format using 19 mm tape.

A bibliography (annex A) lists documents issued by the international organizations involved in the standardization of magnetic television recording; in particular it includes the relevant EBU standards and IEC publications.

This report, as well as the other reports in the series, will be subjected to periodical up-datings, to take into account measurement and alignment procedures for new or emerging formats.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 1055-2:1991

TECHNIQUES DE MESURES ET RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES DE RADIODIFFUSION

Partie 2: Mesures mécaniques particulières

SECTION 0: GÉNÉRALITÉS

0.1 Domaine d'application

Le présent rapport définit les mesures mécaniques particulières sur les magnétoscopes de radiodiffusion.

SECTION 1: MAGNÉTOSCOPES À PISTES TRANSVERSALES

1.1 Réglages mécaniques du bloc de têtes

Lorsqu'on réceptionne un nouveau bloc de têtes et qu'on le monte sur le magnétoscope, il convient de vérifier ses réglages mécaniques. Ce contrôle porte essentiellement sur les trois points suivants:

- a) position mutuelle du bloc de têtes et du guide à dépression;
- b) phase de la roue phonique;
- c) position de la tête d'asservissement.

On recommande de répéter souvent, durant le temps de vie du bloc de têtes, le premier de ces contrôles qui doit en fait être considéré comme une des vérifications normales en exploitation. Par contre, les deux autres ne doivent être exécutés qu'au moment de la mise en service d'un nouveau bloc de têtes.

1.1 a) *Position relative du bloc de têtes et du guide à dépression*

Si la géométrie de l'ensemble n'est pas correcte, il ne sera pas possible de reproduire à la lecture de la bande de réglage les relations exactes qui existaient entre les têtes vidéo et la bande lors de l'enregistrement.

Les défauts les plus courants sont l'erreur de quadrature, le store vénitien et le feston [1, 2]*. Ils se manifestent sous forme d'erreurs de base de temps causées par une position incorrecte des têtes vidéo. Si la pénétration de la tête est incorrecte, il apparaît un effet de store vénitien, c'est-à-dire que les éléments verticaux de l'image présentent une distorsion en forme de dents de scie correspondant à chacune des têtes. Le feston est causé par un déplacement vertical du guide par rapport à sa position correcte et les éléments verticaux de l'image prennent la forme d'une chaîne d'arcs de parabole. Si les têtes ne sont pas exactement disposées à 90° l'une de l'autre, il se produit un déplacement horizontal égal pour chacune des lignes lues par une tête donnée. Cet effet est appelé "erreur de quadrature".

* Les chiffres entre crochets se rapportent à la bibliographie, annexe A, page 32.

MEASUREMENT TECHNIQUES AND OPERATIONAL ADJUSTMENTS OF BROADCAST VTRs

Part 2: Special mechanical measurements and alignments

SECTION 0: GENERAL

0.1 Scope

This technical report defines the special mechanical measurements for television tape recorders.

SECTION 1: TRANSVERSE-TRACK VTRs

1.1 Mechanical adjustments of headwheels

When a new headwheel is accepted and installed on the machine, the mechanical adjustments should be checked. This concerns three main points:

- a) mutual position of headwheel and vacuum guide;
- b) headwheel tachometer phase;
- c) position of control-track head.

The first point should be frequently checked during the life of the headwheel; this should, in fact, be a routine operational check. On the other hand, the second and third points should be checked only when a new headwheel is accepted.

1.1 a) *Relative positions of the headwheel and vacuum guide*

If, on replay, any of the geometrical factors is incorrect, the precise relationship between the video heads and the tape that existed during the recording of the alignment tape cannot be reproduced.

The most common errors are quadrature, skew and scallop [1, 2]*. These take the form of time base errors which are caused by the video heads being incorrectly positioned. If the penetration of the head is incorrect, "skew error" is produced; the vertical elements of the image are distorted so as to form a series of saw-teeth, each of which corresponds to a head sweep. "Scallop error" is caused by incorrect setting of the guide height and the vertical elements are distorted so as to form a series of parabolic arcs. If the heads are not exactly at an angle of 90° to one another, equal horizontal displacements occur for each line associated with a head sweep and the defect is called "quadrature error".

* The figures in square brackets refer to the bibliography, annex A, page 33.

On notera ici que la hauteur du guide est couramment réglée de manière à produire une uniformité maximale de l'amplitude MF affichée à l'oscilloscope. Si le magnétoscope est réglé pour la lecture d'une bande donnée et que les images obtenues ainsi sont les plus acceptables, il sera évidemment raisonnable dans ce cas d'adopter un compromis.

Tous les magnétoscopes modernes comportent des correcteurs de base de temps qui éliminent ces erreurs, et c'est généralement en observant à l'oscilloscope le signal d'erreur fourni par le magnétoscope que l'on pourra optimiser ces caractéristiques avec le plus de finesse. Avant de commencer les réglages, on doit veiller à ce que le magnétoscope et ses têtes soient à leur température normale de fonctionnement. On règle à l'aide des vis spéciales la position et la hauteur du guide (mis préalablement en position de réglage fixe) jusqu'à éliminer les erreurs en store vénitien et en feston. On observe pour cela l'image apparaissant à la sortie du démodulateur (c'est-à-dire avant la correction de base de temps monochrome) et, sur l'oscilloscope de contrôle, l'erreur de base de temps monochrome.

Une fois que ces réglages ont été effectués, il ne doit plus apparaître d'erreur de base de temps visible, mais on peut quelquefois discerner des erreurs de quadrature. Sur certains magnétoscopes, il est possible de modifier la position relative des têtes pour minimiser cet effet.

Pour bien faire, la hauteur et la position du guide ne seront plus modifiées avant le prochain réglage (ce qui est faisable avec des magnétoscopes équipés de compensateurs de vélocité).

C'est à ce stade des réglages qu'on vérifie que les quatre têtes sont dans le même plan. On s'en assure en reproduisant la bande de réglage et en examinant à l'oscilloscope l'amplitude de sortie MF tout en balançant la commande de centrage de piste de part et d'autre de sa position normale. Si les têtes ne sont pas coplanaires, l'amplitude des signaux MF produits pour chacune d'elles ne variera pas de la même manière. On peut mesurer ce défaut de la manière suivante: on révèle la bande à l'aide d'une poudre magnétique, et on prélève l'image ainsi formée en appliquant un ruban adhésif transparent sur la bande magnétique. Le ruban est ensuite collé sur une plaque de verre et l'image est projetée sur un grand écran à l'aide d'un dispositif optique.

1.1 b) *Phase de la roue phonique*

On reproduit la bande de réglage et on examine la trace de la roue phonique sur le moniteur vidéo montrant la sortie du démodulateur, le moniteur opérant en balayage horizontal et vertical retardé. Si les points n'occupent pas leur position correcte précisée dans le document Tech. 3219-2, chapitre 1, point 2.1, on peut corriger la position de la roue phonique en agissant sur les vis de réglage (il s'agit là normalement d'un réglage en usine).

1.1 c) *Position de la tête d'asservissement*

On peut vérifier la position de la tête d'asservissement par rapport au disque porte-têtes en enregistrant une bande que l'on révèle à la poudre magnétique. On peut ensuite vérifier à l'aide d'un micromètre optique si l'enregistrement est conforme aux normes.

It should be mentioned here that it is quite common for the guide height to be adjusted to give maximum flatness of the oscilloscope display of the FM amplitude. If the machine is being aligned to play a particular tape and this method produces the most acceptable pictures when playing that tape, then obviously discretion is used in adopting a compromise.

All modern recorders have time base correctors which correct for these errors and generally the oscilloscope error display provided by the machine provides the most sensitive means of optimization. Before attempting the following adjustments, the machine and heads should be at their normal operating temperature. The guide position should be in the fixed condition during the adjustment and the fixed guide-position and guide-height screw controls adjusted until skew and scallop errors have been eliminated as seen on a picture monitor displaying the demodulator output (i.e. before monochrome timing correction) and on the oscilloscope monochrome timing-error display.

There should be no visible timing error once these adjustments have been made, but occasionally quadrature errors may be discerned. On some equipment the relative positions of the heads may be changed to minimize this.

The guide height and position should preferably not be changed until the next alignment (this is feasible on machines equipped with velocity compensators).

The presence of co-planarity errors can also be checked at this stage. This is done by replaying the alignment tape and examining the amplitude of the FM output on the oscilloscope display, while rocking the tracking control. If the amplitudes of the FM signals produced by the four video heads do not change simultaneously in the same way, co-planarity errors are present. They can be measured by making the video tracks visible on the tape by means of a magnetic developing powder, lifting the pattern off the tape by means of a transparent adhesive tape and transferring it to a glass slide which is optically projected on a large screen.

1.1 b) *Tachometer phase*

The alignment tape is reproduced and the tachometer dot display is examined on a video monitor showing the demodulator output and operated in the pulse cross mode. If the tachometer dots are not in the correct position as described in document Tech. 3219-2, Chapter 1, item 2.1, the mechanical position of the headwheel tachometer pick-up head can be adjusted by means of the appropriate adjustment screws (this is normally considered to be a factory alignment).

1.1 c) *Position of the control-track head*

In order to check the position of the control-track head relative to the headwheel, a tape can be recorded, magnetically developed, and the recording checked to ensure that it conforms to the standard by means of a travelling microscope.

On peut également employer la méthode suivante. On met en place sur la machine un segment de bande effacé en lui appliquant une tension correcte mais sans le faire passer entre le cabestan et son galet presseur. On applique un signal vidéo au magnétoscope que l'on met en position d'enregistrement et que l'on arrête dès la fermeture du guide. La bande révélée à la poudre magnétique fait apparaître une impulsion bien définie qui matérialise la position de l'entrefer de la tête d'asservissement. Les têtes tournantes produisent une rayure visible sur la bande, ce qui définit le plan des pièces polaires. La distance entre le centre de cette rayure et le centre de l'impulsion correspondant à la tête d'asservissement peut se mesurer au micromètre optique. Elle doit être de 17,80 mm.

On recommande de ne pas utiliser la méthode qui consiste à reproduire la bande de réglage et à vérifier à l'oscilloscope la relation temporelle entre les signaux de synchronisation de trame et la piste d'asservissement. Les résultats obtenus dépendent en effet de manière critique du réglage de centrage de pistes qui doit être extrêmement précis.

1.2 Mesures mécaniques particulières

En 1.1 de la section 1, on décrit des méthodes permettant de vérifier et de régler plusieurs caractéristiques mécaniques d'un magnétoscope qui font normalement l'objet de retouches périodiques en exploitation.

Le présent article traite des techniques qui permettent de vérifier d'autres grandeurs mécaniques qui ne seront normalement mesurées que lors des essais de réception ou des révisions générales des magnétoscopes.

1.2 a) *Ecartement des pistes vidéo*

Les normes de l'UER [1] définissent l'écartement des pistes vidéo avec une précision de $\pm 0,1$ %. Ces faibles tolérances sont indispensables pour réaliser des collures satisfaisantes et pour faciliter le montage électronique des bandes enregistrées. Il est toutefois nécessaire d'adopter des méthodes de mesures spéciales pour atteindre cette précision.

La cote J (voir la figure 1), qui est la longueur de bande couverte par quatre pistes vidéo consécutives, se calcule généralement à partir d'une mesure réalisée sur une longueur de bande beaucoup plus grande, sur laquelle les pistes ont été rendues visibles (ou développées) au moyen d'une suspension de poudre ferro-magnétique. On mesure fréquemment l'écartement des impulsions de montage, qui sont plus faciles à identifier et qui présentent une relation bien déterminée avec les pistes vidéo.

Quatre méthodes sont utilisées avec succès par les membres de l'UER. Elles donnent des résultats comparables:

Méthode 1: La distance entre impulsions de montage est mesurée sur une base calibrée de 4 m de long. La bande est mesurée sous une tension de 1,5 N, mais le résultat est corrigé pour tenir compte de son élongation élastique.

Méthode 2: L'écartement des impulsions de montage est mesuré sur une base calibrée d'environ 1 m de long avec une tension de bande de 2 et 4 N; le résultat est extrapolé linéairement pour le cas d'une tension de bande nulle. A l'écartement nominal entre pistes et pour une tension de bande nulle, un tronçon de bande de 1 270,00 mm contient 40 intervalles entre impulsions de montage ou 800 intervalles J.

Alternatively, the following method can be used. A portion of erased tape is threaded through the tape path and appropriate tension is applied to the tape. The tape must not, however, pass between the capstan and the pinch roller. A video signal is fed to the machine and the machine is switched to record, but is stopped immediately after the guide closes. When the tape is magnetically developed, a well-defined pulse will be visible which defines the position of the control-track head gap. The rotating heads will have produced a visible scratch on the tape defining the plane of the pole tips. The distance between the centre of the scratch produced by the head-wheel pole tips and the centre of the control-track head mark can be measured by means of a travelling microscope. It should be 17.80 mm.

The method of verification in which the alignment tape is played back and the timing relationship between the demodulated vertical synchronizing signal and the control track is checked on an oscilloscope, is not recommended because it is critically dependent on an extremely accurate centring of the tracking control.

1.2 Special mechanical measurements

Methods for the checking and adjustment on the tape-machine of several mechanical characteristics which will normally be the subject of periodic operational attention have been described in 1.1 of section 1.

In the present clause, methods are described for the checking of other mechanical parameters of television tape-machines, which will normally be measured on the occasion of acceptance tests or periodic maintenance.

1.2 a) *Spacing of the video tracks*

The EBU Standards [1] specify the spacing of the video tracks to an accuracy of $\pm 0.1\%$. Such a high degree of accuracy is necessary to achieve satisfactory splicing and to facilitate electronic editing of recorded tapes; to obtain the necessary accuracy, however, special methods of measurement are required.

Dimension J (see figure 1), which is the tape length covered by four consecutive video tracks, is generally calculated from a measurement carried out on a much longer length of tape, on which the video tracks have been made visible (or developed) by means of a suspension of ferro-magnetic powder. In this measurement, reference is often made to the spacing of the edit pulses, which are more readily identified and are related to the video tracks.

Four measuring methods have been successfully employed within the EBU. These give comparable results.

Method 1: The spacing of the edit pulses is measured on a calibrated base 4 m long. The tape is measured under a tension of 1.5 N, but the measure is corrected to take into account the corresponding elastic elongation.

Method 2: The spacing of the edit pulses is measured on a calibrated base about 1 m long, with tape tensions of 2 and 4 N; the result is then linearly extrapolated for the case of zero tape tension. At the nominal track spacing, and for zero tape tension, 40 edit pulse intervals or 800 J intervals, are contained in a tape length of 1 270.00 mm.

- Méthode 3:** La distance entre impulsions de montage est mesurée sur une base calibrée d'environ 1 m de long, la bande reposant sur un plan horizontal, nominalelement sans tension.
- Méthode 4:** On dépose la bande sur une plaque de matière plastique propre. On mesure une série d'intervalles 10 J au moyen d'un micromètre optique ayant une portée de 10 cm et on calcule une moyenne courante.

1.2 b) Distance entre les têtes audio et d'ordres et le disque porte-têtes vidéo

La distance entre les têtes audio et d'ordres et le disque porte-têtes vidéo, normalisée par l'UER à $235 \pm 1,3$ mm, est une caractéristique qui a une certaine importance, notamment lorsqu'on utilise le code temporel de l'UER pour réaliser un montage précis.

L'accumulation des erreurs dues aux tolérances sur l'emplacement de la tête d'ordres dans les copies successives du signal vidéo et des signaux de code temporel pourrait, en fait, détruire la relation entre une image de télévision particulière et une adresse particulière.

La méthode de mesure de la distance entre têtes audio et vidéo est semblable à celle décrite au point 1.1 c) de la présente section pour la mesure de la distance entre le disque porte-têtes vidéo et la tête d'ordres.

Il est conseillé d'enregistrer les pistes audio et d'asservissement à saturation pour améliorer la visibilité de l'image magnétique développée sur la bande.

1.2 c) Emplacement des pistes audio, d'ordre et d'asservissement

La position des pistes audio, d'ordre et d'asservissement, dans la direction perpendiculaire à l'axe de la bande, est précisée dans les normes de l'UER. La figure 1 extraite de ces normes est reproduite ici à toutes fins utiles.

La méthode de mesure généralement adoptée fait appel à un micromètre optique. La bande est placée sur son banc après développement de l'image magnétique, qui est rendue visible au moyen d'une suspension de poudre ferro-magnétique. Il est souhaitable que les pistes audio et d'ordre soient enregistrées à saturation pour rendre les figures correspondantes plus visibles.

- Method 3:** The spacing of the edit pulses is measured against a calibrated base about 1 m long, with the tape lying in a horizontal plane under (supposedly) zero tension.
- Method 4:** The tape is allowed to settle on a cleaned plastic plate. Intervals of 10 J are repeatedly measured by means of a travelling microscope having a range of 10 cm, and a running mean is calculated.

1.2 b) *Spacing between the audio and cue heads and the video headwheel*

The distance between the audio and cue heads and the video headwheel, which is specified in the EBU Standards as being 235 ± 1.3 mm, is a characteristic of some importance, particularly where the EBU time and address code is used for accurate editing.

Cumulative tolerances on cure-track head positions in successive copies of video signals and address signals could, in fact, destroy the relationship between a specific television picture and a specific address.

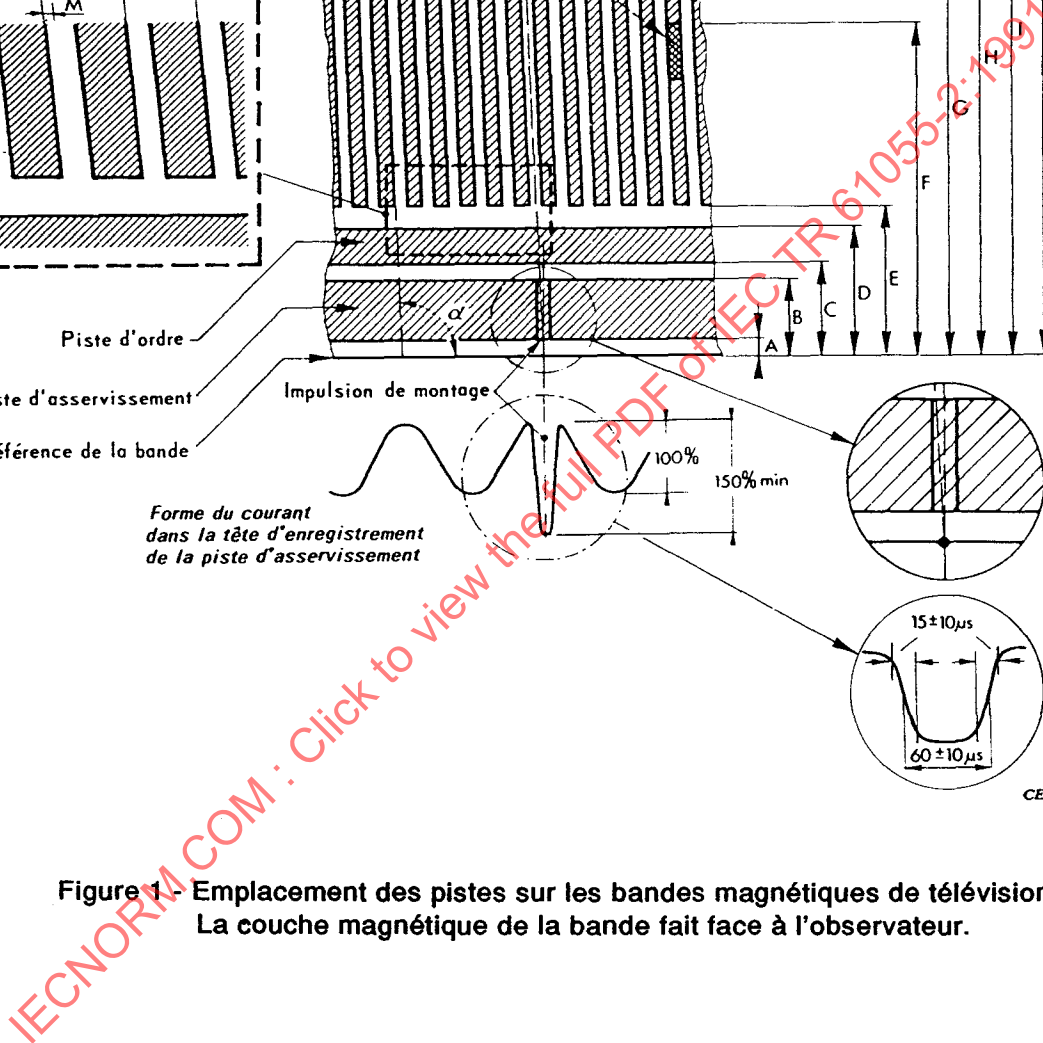
The method of measuring the audio-to-video spacing is similar to that described in 1.1 c) of this section for the measurement of the distance between the video headwheel and the control-track head.

In order to improve the visibility of the magnetic pattern developed on the tape, it is advisable to record the audio and the cue tracks to saturation.

1.2 c) *Position of the audio, cue and control tracks*

The position of the audio, cue and control tracks, in a direction perpendicular to the tape axis, is specified in the EBU standards. Figure 1, taken from these standards, is reproduced here for the reader's convenience.

The method of measurement that is generally adopted employs a travelling microscope; the tape is placed on its bed after the recorded magnetic pattern has been "developed" and made visible by means of a suspension of ferro-magnetic powder. It is advisable that the audio and cue tracks should be recorded to saturation in order to make their pattern more easily visible.



IECNO

[illegible]

[illegible]

SECTION 2: MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT B

On ne peut garantir une qualité optimale du signal à l'enregistrement et à la lecture que si toutes les pièces intervenant dans le trajet de la bande sont surveillées régulièrement. La maintenance en exploitation se limite à un nettoyage quotidien et à une démagnétisation des guides de bande. Les bords de la bande en mouvement, notamment autour du tambour de têtes, doivent être contrôlés soigneusement. Les bras de tension de celle-ci doivent fonctionner dans leur position normale et la bande doit être embobinée sans glissement ou décalage transversal des spires.

2.1 Mesures mécaniques particulières

Les mesures mécaniques suivantes exigent du matériel spécial dont on dispose généralement pour la maintenance courante:

- mesure du dépassement des têtes;
- mesure de la tension de la bande.

2.1 a) *Mesure du dépassement des têtes*

On recommande de vérifier régulièrement le dépassement des têtes vidéo pour vérifier leur évolution. Le dépassement maximal d'une tête vidéo neuve est de 30^{+0}_{-5} μm . Le tambour doit être remplacé au plus tard quand le dépassement des têtes n'atteint plus que 5 μm . Le moment où le remplacement devient indispensable est indiqué par des interruptions dans le signal RF et est rendu visible par un fonctionnement anormal du correcteur d'égalisation. On se reportera au manuel du constructeur pour y trouver des instructions détaillées sur la manière de mesurer le dépassement des têtes.

NOTE - L'expérience en exploitation a conduit à adopter une valeur de dépassement des têtes (30 μm) différente de celle qui figure actuellement dans la documentation de l'UER et de la CEI.

2.1 b) *Mesure de la tension de la bande*

Lorsqu'on reproduit la bande étalon, une tension d'erreur du correcteur de base de temps comportant une importante dent de scie indique que la tension de la bande s'est écartée de sa valeur nominale. Cette variation est produite par un mauvais réglage des guides et des rouleaux libres. La position des bras de tension de la bande doit être contrôlée avant d'appliquer la procédure suivante.

La méthode la plus simple consiste à utiliser une jauge spéciale de tension de la bande, qui permet la mesure en lecture normale. Si cette jauge est équipée de rouleaux, elle n'introduit pas, dans le système d'asservissement du transport, d'erreurs dues à la traction induite par le frottement.

Si on dispose d'une balance à ressort, on doit utiliser une bobine de 60 minutes entièrement remplie ou une bobine de 90 minutes à moitié remplie. L'extrémité de la bande doit être préparée pour s'accrocher à la balance à ressort. On doit mesurer des deux côtés, c'est-à-dire à la bobine débitrice et à la bobine réceptrice, en incluant les bras tendeurs, une tension normale de $2,0 \pm 0,20$ N.

SECTION 2: B FORMAT VTRs

An optimal record and reproduction signal quality can be guaranteed only if all parts involved in the tape path are subject to periodic operational attention. Routine operational work is limited to a daily cleaning and demagnetizing of the tape guides. The edges of the running tape in the tape path and especially around the scanner need a careful check. The tape tension arms should operate in their normal position and the tape should be spooled without cinching and pop-stranding.

2.1 Special mechanical measurements

The following mechanical measurements require special equipment, which normally is available for routine maintenance:

- tip projection measurement;
- tape tension measurement.

2.1 a) *Tip projection measurement*

A routine check of the video head tip projection is recommended to monitor video head life. The maximum tip projection of a new video head will be 30^{+0}_{-5} μm . The head wheel should be replaced at least when a minimum tip projection of 5 μm is obtained. The time of replacement finally is indicated by interruptions in the RF signal and visible by abnormal equalizer performance. Refer to the manufacturer's handbook for detailed instructions on how to measure tip projection.

NOTE - Due to experience in operation the maximum tip projection of 30 μm is different from the figure quoted in current EBU and IEC documentation.

2.1 b) *Tape tension measurements*

When reproducing the test tape a TBC error voltage with a large sawtooth component is an indication that the tape tension has deviated from its nominal value. A variation of the tape tension is produced by misadjusted tape guides and tape guide idlers and the position of the tape tension arms should be checked before the following procedure.

The simplest measurement is achieved with a special tape tension gauge which allows measurement during the normal playback mode. If the gauge is equipped with rollers no frictional drag error is induced on the transport servo system.

If a suitable spring balance is available a 60 minutes reel filled with tape or a 90 minute reel half filled with tape is needed. The tape end should be prepared to hang in the spring balance. For both sides, the supply reel and the take-up reel, including the tape tension arms, a normal tension of $2.0 \text{ N} \pm 0.20 \text{ N}$ should be measured.

Pour les autres réglage des bras de tension de la bande, voir les instructions de maintenance du constructeur.

NOTE - Dans ce rapport technique, les forces sont exprimées en newtons (N). On rappelle que 1 N correspond à 100 g environ.

SECTION 3: MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT C

3.1 Mesures et réglages mécaniques

Les mesures sont réalisées aux intervalles de temps recommandés par le constructeur ou lorsqu'une pièce est changée sur le trajet de la bande et les réglages sont faits en fonction des circonstances.

a) *Dépassement des têtes*

Le dépassement des têtes est mesuré au moyen d'un comparateur en se référant à la surface du tambour. Cette mesure est utilisée:

- i) pour établir la position correcte de la perte de signal pendant la suppression de trame avant réglage;
- ii) pour contrôler la vitesse d'usure et prévoir le moment où la tête devra être remplacée avant sa défaillance en service;
- iii) pour étudier les problèmes relatifs au contact tête-bande, comme les pertes de niveau et le colmatage des têtes;
- iv) pour confirmer la présence de têtes fictives.

b) *Freins*

Pour assurer un bon passage de la bande, tous les freins montés sur les bobines, sur le cabestan, sur les rouleaux, etc., doivent être réglés de manière à ce que leur dégagement et leur force de freinage soient conformes aux instructions du constructeur.

c) *Galet presseur du cabestan*

Pour que le cabestan* assure sa fonction consistant à débiter la bande à une vitesse constante, son galet presseur doit être en bon état, c'est-à-dire propre et non déformé. Il doit être réglé de manière à être parallèle à l'axe du cabestan, de manière à ce qu'aucune force oblique ne cause la courbure des bords de guidage. La force avec laquelle il est appliqué contre le cabestan doit être réglée conformément aux recommandations du constructeur pour empêcher la bande de glisser au-delà du cabestan.

d) *Tension de la bande*

Pour les échanges, les enregistrements doivent être faits avec une tension de bande de $1,7 \text{ N} \pm 0,3 \text{ N}$ mesurée au point milieu de la partie enroulée sur le tambour, mais cette valeur est généralement convertie en celle mesurée immédiatement avant le guide d'entrée oblique du tambour. La manière la plus facile de réaliser cette mesure consiste à utiliser un mesureur de tension dynamique du type à insérer dans le trajet de la bande.

* Certains magnétoscopes ont un double cabestan.

For further adjustments of the tape tension arms refer to the manufacturer's maintenance instructions.

NOTE - In this Technical Report, force is expressed in newtons (N). 1 N corresponds to about 100 g.

SECTION 3: C FORMAT VTRs

3.1 Mechanical measurements and adjustments

These measurements are made at intervals recommended by the manufacturer or when a relevant mechanical item in the tape path is changed, and adjustments are made as necessary.

a) *Tip projection:*

The projection of each pole-tip is measured using a dial gauge with reference to the drum surface. The measurement is used:

- i) to establish correct timing for the vertical interval drop-out before adjustment;
- ii) to monitor wear rate and predict eventual need of head replacement before failure in service;
- iii) to investigate problems associated with head to tape contact, for example drop-outs, head clogging;
- iv) to confirm the presence of non-operational (dummy) pole-tips.

b) *Brakes*

For best tape handling, all brakes fitted to reels, capstan, flutter rollers, etc. should be adjusted for clearance and braking force according to the manufacturer's instructions.

c) *Capstan pinch roller*

For the capstan* to perform its function of metering tape at a constant rate the pinch roller must be in good condition, i.e. clean and undistorted. It should be adjusted to be parallel with the capstan shaft so as not to bias the tape run causing 'curl' at the guiding edges. The operating pressure should be set according to the manufacturer's recommendation for positive engagement to prevent tape slippage past the capstan.

d) *Tape tension*

For interchange purposes recordings should be made with a tape tension of $1.7 \text{ N} \pm 0.3 \text{ N}$ at the mid-point of the scanner wrap. This is usually converted to a value measured immediately before the scanner entrance slant guide. This measurement is most conveniently made with a dynamic tension meter of the type which is inserted into the tape path.

* Some machines have a dual capstan system.

Il est important de s'assurer que les réglages b) et c) sont corrects avant de mesurer ou de régler la tension de la bande. Le réglage est généralement fait en utilisant une bobine de la bande du type couramment utilisé au moment considéré, dans un environnement connu, étant donné que la température et l'humidité affectent l'extension de la bande et donc la longueur du tronçon de bande entourant le tambour porte-têtes.

Un mauvais réglage de la tension peut donner lieu aux difficultés suivantes à la lecture:

- i) importante erreur de base de temps ou effet de store vénitien;
- ii) déformation de l'enveloppe RF lors des échanges;
- iii) variations de l'amplitude de la chrominance en trame ("ombrage");
- iv) réduction du rapport signal/bruit;
- v) accroissement des pertes de niveau.

Certains magnétoscopes peuvent régler automatiquement la tension à la lecture pour réduire l'effet de store vénitien, mais on doit s'efforcer d'assurer des échanges dans de bonnes conditions sans l'aide de ce dispositif.

La tension à la bobine réceptrice au-delà du cabestan est réglée de manière à compenser la charge introduite par celui-ci et à assurer un enroulement régulier sur la bobine.

Aux vitesses non normales, la tension est réglée conformément aux instructions du constructeur, généralement de manière à assurer des transitions exemptes de perturbation entre vitesses différentes.

e) *Tachymètre du tambour porte-têtes*

L'emplacement du tachymètre fixe la hauteur d'enregistrement des pistes vidéo. Ce réglage est normalement fait en usine, mais il doit être contrôlé quand on remplace ou démonte un tambour porte-têtes. Si le tachymètre est mal placé, il causera des erreurs sur l'emplacement de la partie non enregistrée de la suppression.

Le réglage se fait normalement en reproduisant une bande étalon de manière à obtenir des instants caractéristiques en des positions déterminées sur le signal vidéo reproduit (par exemple en coïncidence avec E-E).

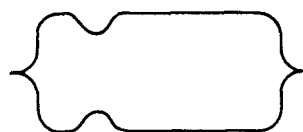
f) *Réglage des guides*

i) Les intervalles entre le tambour et les guides obliques d'entrée et de sortie doivent être réglés conformément aux instructions du constructeur. Si l'intervalle est trop petit, il rendra difficile le passage de la bande, mais s'il est trop grand, la durée de la partie non enregistrée sera trop importante. La durée de cette partie de la suppression de trame non enregistrée dépend également du dépassement des têtes vidéo d'enregistrement.

ii) L'inclinaison des broches des guides d'entrée et de sortie affecte l'enroulement de la bande sur le tambour porte-têtes, lequel détermine la capacité d'échange. On procède à un réglage fin en reproduisant une bande étalon d'échange et en examinant l'enveloppe RF reproduite. On modifie l'angle des guides de façon à obtenir l'enveloppe la plus rectangulaire possible.



Bon



Mauvais

It is important to ensure that b) and c) have been correctly adjusted before tape tension is measured or adjusted. The adjustment is usually made using a reel of the tape whose type is in common use at the time, in a controlled environment since both temperature and humidity have an effect on tape expansion and the recorded tape length around the drum scanner.

Incorrectly adjusted tensions can lead to the following problems on replay:

- i) large time base or 'skew' errors;
- ii) poor RF envelope shape on interchange;
- iii) chrominance amplitude variation across the field, i.e. shading;
- iv) reduced signal-to-noise ratio;
- v) increased drop-out activity.

Some machines can automatically adjust replay tensions to reduce 'skew' errors, however, it should be the aim to achieve good interchange without the aid of this servo.

The take-up tension beyond the capstan is set to balance the load on the capstan and provide an even wind on the take-up reel.

For non-normal speeds the tension is set according to the manufacturer's instructions, generally for disturbance free transitions between speeds.

e) *Scanner tach*

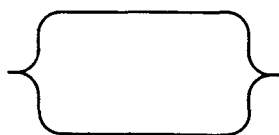
The position of the scanner tach sets the height of the recorded video track. This adjustment is normally factory set but should be checked when a scanner assembly is replaced or disassembled. If this scanner tach is misplaced it will cause errors in the format drop-out position.

Adjustment is normally made whilst replaying a standard tape to achieve a specified timing of replay video (e.g. coincidence with E-E).

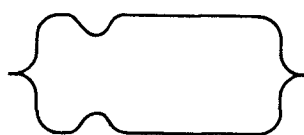
f) *Guide alignment*

- i) Entrance and exit slant guide pin-to-scanner gaps are adjusted according to the manufacturer's instructions. If the gap is too small it makes tape threading difficult. If it is too great it will give an excessively long vertical interval drop-out. The duration of the vertical interval drop-out also depends upon the tip projection of the record video head.

- ii) The 'slant angle' of the entrance and exit guide pins will affect the wrap of the tape around the scanner determining the interchange capability. A vernier adjustment is accomplished by replaying a standard interchange tape and examining the RF envelope reproduced. The aim is for the 'squarest' envelope obtainable by altering the angle of the guide pins.



Good



Poor

Le guide d'entrée affecte la fin de l'enveloppe et le guide de sortie modifie la forme du début de l'enveloppe. La hauteur du guide est réglée en usine et ne doit pas être modifiée sauf s'il apparaît une courbure du bord de la bande et après avoir éliminé les autres éléments sur le trajet de la bande.

Le réglage complet peut être vérifié en mesurant la gamme de retard de commande d'asservissement sur laquelle aucune déchirure de l'image ne se produit. Elle doit être d'environ 8 ms pour les normes à 50 Hz.

iii) Si le réglage de la partie de la suppression de trame non enregistrée n'est pas correct, on peut le ramener à sa position nominale pendant la 4^e impulsion large négative de la synchronisation de trame par un mouvement latéral de l'ensemble portant les guides obliques d'entrée et de sortie. Le contrôle de la position du tachymètre décrit au point e) doit être effectué avant réglage du bloc de guides.

g) *Position de la tête d'asservissement*

Cette position détermine la "synchronisation des lèvres" pour les échanges, car la tête d'asservissement fait partie du bloc de têtes longitudinales contenant toutes les têtes audio. Le réglage se fait généralement en reproduisant une bande étalon et en déplaçant l'ensemble des têtes pour obtenir une phase prédéterminée du signal vidéo reproduit (par exemple coïncidence avec E-E) correspondant à un niveau RF maximal dans la position d'asservissement "fixe".

3.2 Mesures mécaniques particulières

3.2 a) *Linéarité des pistes*

Pour que les échanges soient possibles au format C, les pistes enregistrées doivent rester à l'intérieur de deux droites parallèles écartées de 0,03 mm.

Il est difficile de mesurer une bande magnétique développée avec la longueur des pistes du format C (411,46 mm). Si on suppose que toutes les pistes sont enregistrées avec la même courbure, on peut utiliser la méthode suivante. Un micromètre optique est déplacé perpendiculairement au bord de la bande et on mesure depuis le bord inférieur de la première piste vidéo en suivant la séquence de pistes 0, 2, 4 ... 10, 20 ... 70, 75, 77, 79 ... 85 (figure 2).

L'écart par rapport à une piste droite moyenne est calculé pour chaque mesure ($K = 0, 2, \dots, 83, 85$) en employant la formule suivante:

$$\Delta_K = \overline{A}_K - \frac{KA_{85}}{85}$$

On trace la courbe des écarts en fonction du numéro de la piste et on obtient ainsi la valeur maximale de l'erreur (figure 3).

Une autre méthode consiste à déterminer une ligne droite optimale par une formule de régression linéaire et à calculer l'écart par rapport à cette valeur pour chacune des mesures. Le traitement mathématique est plus compliqué, mais on obtient une réduction de la déviation totale; cette dernière est plus représentative des spécifications du format C. Aucune des deux techniques ne mesure ni l'angle de piste, ni ses déviations par rapport à l'angle théorique.