

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1055-1**

Première édition
First edition
1991-05

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

Partie 1:

Réglages en exploitation des magnétoscopes de
radiodiffusion analogiques composites

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

Part 1:

Operational adjustments on analogue composite
broadcast VTRs



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1055-1: 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
1055-1**

Première édition
First edition
1991-05

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

Partie 1:

Réglages en exploitation des magnétoscopes de
radiodiffusion analogiques composites

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

Part 1:

Operational adjustments on analogue composite
broadcast VTRs

© 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 pro-
cédé, 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

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION.....	8
 SECTION 0: GÉNÉRALITÉS	
Articles	
0.1 Domaine d'application.....	10
 SECTION 1: RÉGLAGE DES MAGNÉTOSCOPES À PISTES TRANSVERSALES	
1.1 Bande de réglage de l'UER	10
1.2 Réglage de la chaîne de lecture	12
1.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement	20
1.4 Réglage mécanique du bloc de têtes	24
 SECTION 2: RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT B	
2.1 Bandes de réglage pour le format B	28
2.2 Réglage de la chaîne de lecture	30
2.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement	36
2.4 Réglages mécaniques d'exploitation	38
 SECTION 3: RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT C	
3.1 Bandes de réglage pour le format C	38
3.2 Réglage de la chaîne de lecture	40
3.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement	46
3.4 Réglages mécaniques d'exploitation	50
 SECTION 4: RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES U-MATIC H	
4.1 Généralités	50
4.2 Réglage de la chaîne de lecture	52
4.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement	54
4.4 Réglages mécaniques	54
Annexes	
A - Soins à apporter aux bandes de réglage	56
B - Bibliographie	60

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
 SECTION 0: GENERAL 	
Clause	
0.1 Scope	11
 SECTION 1: OPERATIONAL ALIGNMENT OF TRANSVERSE-TRACK VTRs 	
1.1 EBU alignment tape	11
1.2 Alignment of the playback chain	13
1.3 Alignment of the record chain	21
1.4 Mechanical adjustments of headwheels	25
 SECTION 2: OPERATIONAL ALIGNMENT OF B FORMAT VTRs 	
2.1 Alignment tapes for B format	29
2.2 Alignment of the playback chain	31
2.3 Alignment of the record chain	37
2.4 Operational mechanical adjustments	39
 SECTION 3: OPERATIONAL ALIGNMENT OF C FORMAT VTRs 	
3.1 Alignment tapes for C format	39
3.2 Alignment of the playback chain	41
3.3 Alignment of the record chain	47
3.4 Operational mechanical adjustments	51
 SECTION 4: OPERATIONAL ADJUSTMENTS ON U-MATIC H TELEVISION TAPE-MACHINES 	
4.1 General considerations	51
4.2 Alignment of the playback chain	53
4.3 Alignment of the record chain	55
4.4 Mechanical adjustments	55
 Annexes 	
A - Care of alignment tapes	57
B - Bibliography	61

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DE MESURES ET RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES DE RADIODIFFUSION

Partie 1: Réglages en exploitation des magnétoscopes de radiodiffusion analogiques composites

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 est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
60B(BC)103	60B(BC)114

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 1: Operational adjustments on analogue composite
broadcast VTRs**

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 report is based on the following documents:

Six Months' Rule	Report on Voting
60B(CO)103	60B(CO)114

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 (*le présent rapport*).

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

3219-4: Mesures mécaniques particulières sur les magnétoscopes de radiodiffusion (*déjà publié*).

Le présent rapport, document Tech. 3219-2, consacré aux procédures de réglage en exploitation, est le premier publié dans cette série.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 61055-1:1991

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 (*this report*).

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

3219-4: Special mechanical measurements for television tape recorders (*already published*).

This report, document Tech. 3219-2, concerning the operational alignment procedures, is the first of these documents to be published.

Annexes A and B are for information only.

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC TR 61055-1:1997

INTRODUCTION

Le présent rapport technique décrit les procédures de réglage en exploitation des différents types de magnétoscopes dont l'UER recommande l'utilisation pour la production télévisée. Il est en effet important que ces appareils soient réglés suivant des critères bien définis pour que les bandes enregistrées soient conformes aux normes et 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 cassettes à bande de 19 mm de type U-matic H; ce dernier type d'enregistrement n'est pas recommandé pour les échanges internationaux, mais il est largement répandu pour les reportages électroniques. Ces trois sections ont été établies à la suite des études du groupe spécialisé G2/MES.

L'annexe A décrit les précautions à prendre lors de la manipulation des bandes étalons si l'on veut conserver à ces bandes la précision nécessaire aux réglages.

On a mentionné dans la bibliographie (annexe B) 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.

INTRODUCTION

This technical report describes the operational alignment procedures which are peculiar to VTRs of the types used in television production and which are recommended for adoption within the EBU. It is important for these machines to be aligned according to clearly defined criteria so that recorded tapes will conform to the standards and 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 up-dated.

Sections 2 and 3 are concerned with B-format and C-format VTRs using 25.4 mm tape. Section 4 is concerned with U-matic H machines using 19 mm tape; this type of recording is not recommended for international exchanges but it is in widespread use for ENG. These three sections have been written following studies by Specialist Group G2/MES.

Annex A describes the precautions to be taken whilst handling reference tapes if they are to retain the accuracy needed for alignment purposes.

A bibliography (annex B) 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TR 1055-1:1997

TECHNIQUES DE MESURES ET RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES DE RADIODIFFUSION

Partie 1: Réglages en exploitation des magnétoscopes de radiodiffusion analogiques composites

SECTION 0: GÉNÉRALITÉS

0.1 Domaine d'application

Le présent rapport technique définit les réglages en exploitation des magnétoscopes de radiodiffusion analogiques composites.

SECTION 1: RÉGLAGE DES MAGNÉTOSCOPES À PISTES TRANSVERSALES

1.1 Bande de réglage de l'UER

Le but de la bande de réglage est de rendre la vérification du magnétoscope aussi simple que possible; on a donc groupé différents signaux en une seule image de façon à pouvoir faire plusieurs vérifications en observant d'une part l'image, et d'autre part le signal affiché sur l'écran d'un oscilloscope de profil.

La figure 1 montre la forme des signaux observés avant enregistrement. La moitié supérieure de l'image est constituée du signal d'insertion prévu par le CCIR pour la ligne 330, répété sur chaque ligne: barre de luminance, impulsion 2T en sinus carré et escalier de luminance à cinq paliers avec sous-porteuse superposée. La moitié inférieure de l'image est constituée de barres de couleur du type 100/0/75/0*.

La piste audio porte des annonces alternativement en français et en anglais, interrompues par une tonalité à 1 000 Hz au niveau de référence de 100 nWb/m eff. La piste d'ordres est vierge.

Le support utilisé est une bande Scotch 400 de caractéristiques moyennes, livrée en bobines d'assez grande longueur. On prévoit que les organismes de radiodiffusion la couperont en tronçons plus courts utilisés pour le réglage et qu'ils pourront même coller à ces tronçons de petites longueurs de la bande qu'ils utilisent normalement (voir article 1.3).

Le texte complet des spécifications de l'UER applicable à la bande de réglage pour magnétoscopes à pistes transversales figure dans le document Tech. 3084 de l'UER [1]**.

* Pour les utilisateurs du Royaume-Uni, les barres de couleur sont du type 100/0/100/0.

** Les chiffres entre crochets se rapportent à la bibliographie, annexe B, page 60.

MEASUREMENT TECHNIQUES AND OPERATIONAL ADJUSTMENTS OF BROADCAST VTRs

Part 1: Operational adjustments on analogue composite broadcast VTRs

SECTION 0: GENERAL

0.1 Scope

This technical report defines operational adjustments on analogue composite broadcast VTRs.

SECTION 1: OPERATIONAL ALIGNMENT OF TRANSVERSE-TRACK VTRs

1.1 EBU alignment tape

The purpose of the alignment tape is to make the checking of the machine as easy as possible and, to this end, a split picture was chosen so that a multiple check could be made on picture and waveform monitor displays.

The waveforms of the signals before recording are depicted in figure 1. The upper half of the picture consists of the CCIR insertion signal, as specified for line 330, repeated on each line: luminance bar, 2T sine-squared pulse and 5-riser luminance staircase with superimposed sub-carrier. The lower half of the picture consists of a 100/0/75/0 colour-bar signal.

The sound track carries alternating French and English announcements interrupted by 1 000 Hz tone at the reference level of 100 nWb/m r.m.s. There is no recording on the cue track.

The tape used is Scotch 400 with average characteristics. It is supplied in rather long sections and it is anticipated that broadcasting organizations will cut them into short pieces for alignment purposes and will perhaps splice short lengths of their normal video tape stock onto these (see clause 1.3).

The complete EBU specifications of the alignment tape for transverse track VTRs appear in EBU document Tech. 3084 [1].

* United Kingdom users have a 100/0/100/0 colour-bar signal.

** The figures in square brackets refer to the bibliography, annex B, page 61.

Les bandes de réglage ont une durée de vie limitée en exploitation et doivent être manipulées avec soin si l'on veut qu'elles assurent un réglage fidèle des magnétoscopes pendant une longue période. On trouve dans l'annexe A des indications quant à leur emploi et leur entreposage. Il est essentiel de respecter strictement les procédures de manipulation spécifiées par les fabricants.

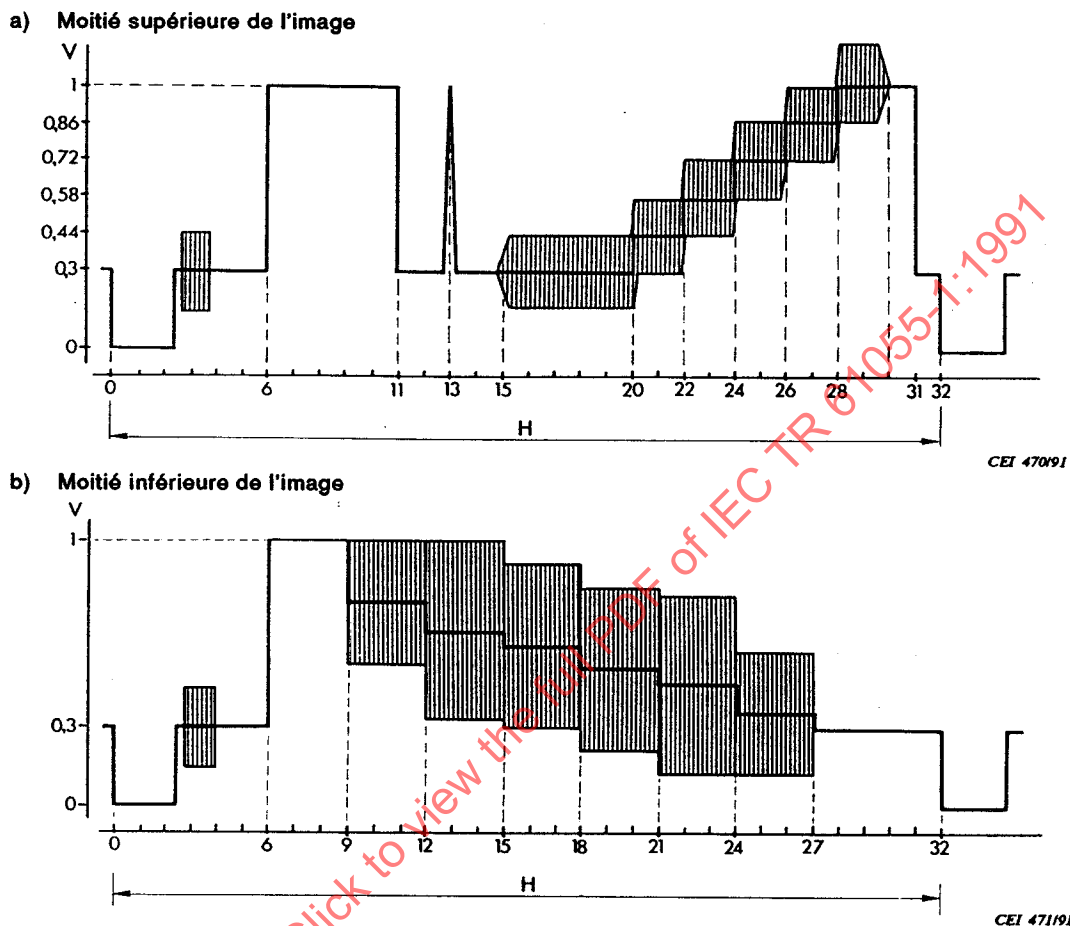


Figure 1 - Signaux enregistrés sur la bande de réglage de l'UER

1.2 Réglage de la chaîne de lecture

Le but de la bande de réglage est d'ajuster le magnétoscope de manière à permettre une reproduction optimale d'un enregistrement de première génération vérifié. La méthode consiste à reproduire la bande de réglage et à faire les corrections nécessaires. On fait ensuite des enregistrements d'essai et on règle les conditions d'enregistrement jusqu'à ce que la qualité de reproduction obtenue avec ces enregistrements soit semblable à celle obtenue lors de la lecture de la bande de réglage.

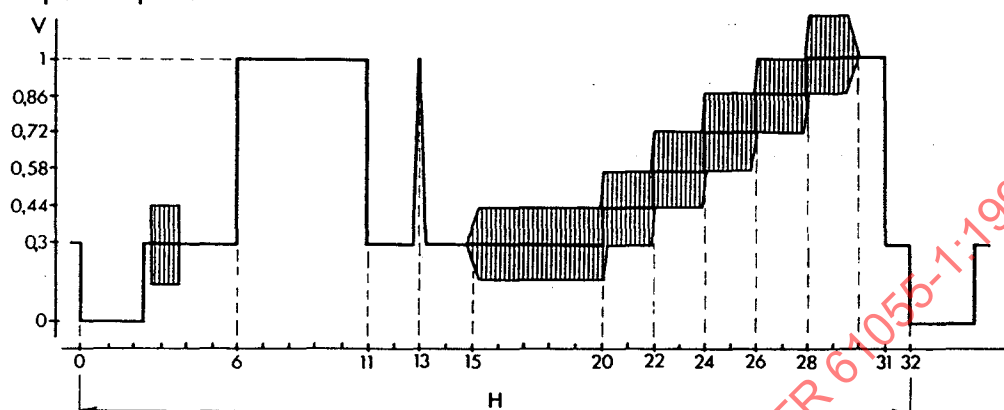
On suppose que l'on a préalablement vérifié les têtes vidéo pour contrôler leur distance par rapport à la piste d'asservissement et pour s'assurer qu'elles sont coplanaires et en quadrature, et que le dépassement des têtes a la même valeur pour chacune d'elles.

L'ordre des vérifications est le suivant:

- position relative des têtes vidéo et de la piste d'asservissement;
- position relative du disque porte-têtes et du guide à dépression;

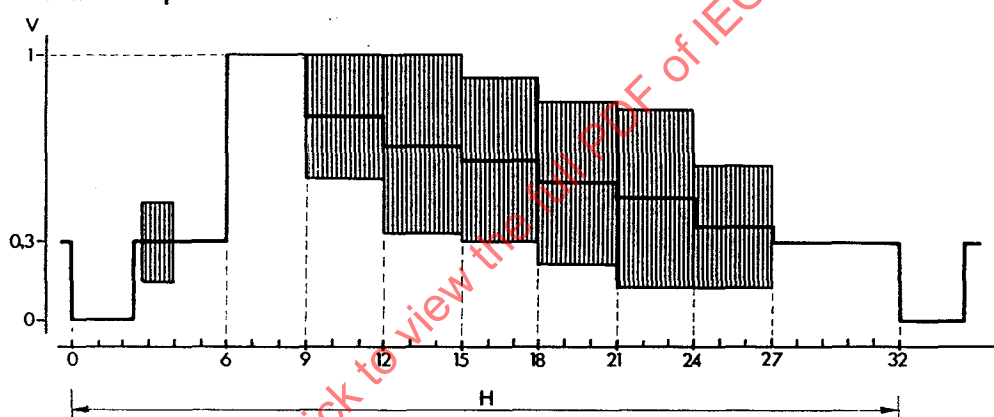
Alignment tapes have a limited operational life and shall be handled with extreme care if they are to provide faithful alignment of VTRs for long periods. Guidance on their use and storage will be found in annex A. Strict adherence to the manufacturers' handling procedures is essential.

a) Top half of picture area



IEC 470191

b) Bottom half of picture area



IEC 471191

Figure 1 - Signals recorded on the EBU alignment tape

1.2 Alignment of the playback chain

The objective in using the alignment tape is to adjust the machine so that it will give optimum reproduction of a first-generation verified recording. The process involves playing back the alignment tape while making the necessary adjustments and then making trial recordings and adjusting the recording conditions until the quality of reproduction of these recordings is similar to the quality obtained from the alignment tape.

It is assumed that the spacing between the video head and the control-track head has already been checked and that the video heads are co-planar, in quadrature and have similar tip projections.

The order of alignment checks is as follows:

- video head/control-track phase;
- relative positions of headwheel and vacuum guide;

- c) niveau vidéo;
- d) linéarité vidéo, c'est-à-dire correction des voies de lecture, réduction de la phase et du gain différentiels, réglage des commandes d'enregistrement;
- e) niveau audio.

1.2.1 Phase du signal d'asservissement

Sur les magnétoscopes qui permettent d'ajuster la position des pistes, on règle généralement le potentiomètre commandant la phase de la piste d'asservissement sur le point qui donne la sortie MF maximale sur l'écran d'un oscilloscope. Il est commode de réaliser à ce moment-là un contrôle visuel de la stabilité d'asservissement du cabestan et du disque porte-têtes.

L'apparition d'un défaut d'asservissement ou d'un dérèglement du cabestan est indiqué par des oscillations de l'amplitude du signal MF affiché sur un oscilloscope (certains magnétoscopes présentent en permanence de légères oscillations de l'amplitude MF). L'apparition d'un défaut d'asservissement du disque porte-têtes peut être décelée au même moment en observant l'instabilité des points de la roue phonique (tachymètre du disque porte-têtes) sur le moniteur (une certaine instabilité est toujours présente); pendant cette opération, le moniteur vidéo est asservi à une référence externe stable. L'instabilité de phase peut être causée soit par un mauvais fonctionnement de l'asservissement, soit par des difficultés propres à la bande, par exemple une découpe incorrecte.

On observera simultanément les points de la roue phonique sur un moniteur vidéo branché à la sortie du démodulateur et fonctionnant en balayage horizontal et vertical retardé.

La position de ces points, observée lors de la lecture de la bande de réglage, dépend du magnétoscope et du disque porte-têtes. Il est théoriquement possible de les ramener en une position normalisée, en agissant sur la base de temps du générateur de points et en réglant mécaniquement la position de la tête de roue phonique sur le bloc de têtes. On recommande toutefois d'utiliser une autre méthode, qui consiste à marquer sur l'écran du moniteur la position des points observés à la lecture de la bande de réglage et à appliquer ensuite la procédure décrite en 1.3.2.

1.2.2 Positions relatives du disque porte-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. Ils se manifestent sous forme d'erreurs de base de temps causées par une position incorrecte des têtes vidéo.

La position relative du disque porte-têtes et du guide à dépression sera réglée à ce moment-là, en utilisant la procédure décrite en 1.4.1. La méthode consiste à rendre minimale l'amplitude du signal d'erreur produit par le correcteur d'erreurs de base de temps monochrome.

Il est à noter qu'on ajuste très souvent la hauteur du guide de manière à obtenir une amplitude MF aussi uniforme que possible à l'oscilloscope. Si le magnétoscope est réglé pour reproduire une bande donnée et si cette méthode donne l'image la plus acceptable avec la bande en question, le technicien est évidemment libre de déterminer le compromis qui convient. La méthode de l'erreur de base de temps est cependant la plus sensible et doit être utilisée pour régler la machine en vue d'obtenir des enregistrements optimaux.

- c) video level;
- d) video linearity - i.e. equalization of playback channels, differential phase and gain performance, record drive conditions;
- e) audio level.

1.2.1 *Control-track phase*

On machines that allow adjustment of the tracking, it is normal to set the control-track phase potentiometer to the point that gives maximum FM output on the oscilloscope display. At this time it is convenient to make a visual check of the stability of the capstan servo and the headwheel servo.

The beginning of a fault condition or misalignment in the capstan servo is indicated by oscillations in the amplitude of the FM output display. (On some machines, small oscillations of the FM amplitude are always present.) The beginning of a fault condition in the headwheel servo can also be visually checked at this time by observing the amplitude of the jitter of the tachometer dots on the raster when the picture monitor is locked to a stable external reference. (A limited amount of jitter is always present.) Jitter can be caused by servo malfunction or by tape problems such as incorrect slitting.

At the same time, the position of the headwheel tachometer dots should be examined on a video monitor displaying the demodulator output and operated in the pulse cross mode.

The position of the dots on the picture, when playing the alignment tape, depends on the individual machine and on the individual headwheel. It is theoretically possible to standardize the position of the dots on the picture by adjusting the electronic timing of the machine dot generator and aligning the mechanical position of the tachometer pick-up head on the headwheel panel. The recommended approach, however, is to mark the actual position of the tachometer dots on the picture monitor when playing the alignment tape, and then to apply the procedure described in 1.3.2.

1.2.2 *Relative positions of the headwheel and vacuum guide*

If, on replay, any of the geometrical factors are incorrect, it will not be possible to reproduce the precise relationship between the video heads and the tape that existed during the recording of the alignment tape. The most common errors are quadrature, skew and scallop. These take the form of timebase errors and they are caused by incorrect positioning of the video heads.

At this stage, the relative positions of the headwheel and the vacuum guide should be adjusted using the procedure described in 1.4.1. This procedure serves to minimize the amplitude of the timebase-error signal generated by the monochrome timebase corrector.

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. However, the timebase-error method is the most sensitive and should be used to align the machine for optimum recordings.

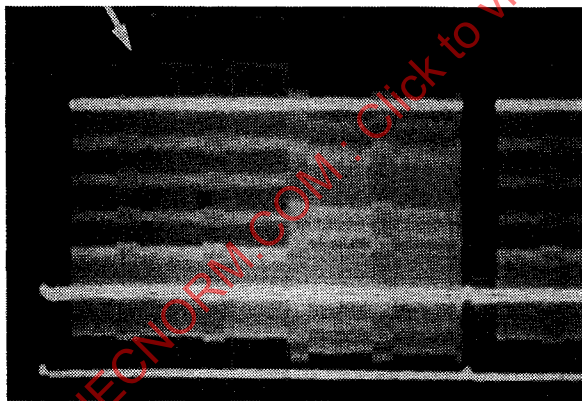
Il est préférable que la hauteur et la position des guides ne soient plus modifiées jusqu'au réglage suivant, ce qui est possible sur les magnétoscopes équipés de correcteurs d'erreurs de vitesse.

1.2.3 Réglage du niveau vidéo

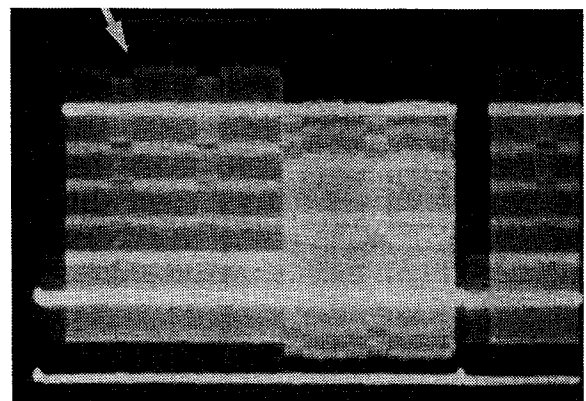
Après avoir vérifié l'étalonnage de l'oscilloscope, on reproduit la bande de réglage et l'on fait, le cas échéant, des corrections pour obtenir les niveaux normalisés à la sortie du magnétoscope et aux autres points de contrôle de la chaîne de lecture. On compare alors le signal donné par la bande au signal de crête de blanc produit sur beaucoup de magnétoscopes pour vérifier l'excursion de fréquence. Toute différence indique un défaut.

1.2.4 Linéarité et correction vidéo

Le signal vidéo composite enregistré sur la bande de réglage a été choisi spécialement pour permettre d'effectuer cette vérification. La sous-porteuse superposée à l'escalier, observée à la fréquence de trame à la sortie du démodulateur, permet de régler de la manière la plus simple les correcteurs des différents canaux pour obtenir des sorties identiques (figure 2). La partie comportant les barres de couleur permet de régler de manière critique la phase et le gain différentiels en examinant le signal sur un oscilloscope balayé à la fréquence de trame et sur un vecteurscope. Ces méthodes sont celles que l'on recommande d'utiliser, mais on peut employer aussi d'autres techniques. Par exemple, on peut observer à l'oscilloscope, en fréquence de ligne, le signal filtré par un filtre passe-bande centré sur 4,43 MHz; l'examen de la sous-porteuse superposée à l'escalier permet alors d'évaluer le gain différentiel, mais les petites différences sont généralement masquées par le bruit. Les barres de couleur peuvent être utilisées pour régler les correcteurs mais, par suite de la forme plus complexe de ces signaux, il est plus facile de faire le réglage sur la sous-porteuse superposée à l'escalier. Cependant, une fois qu'on a réglé les correcteurs, les petites différences de linéarité sont plus faciles à observer sur les barres de couleur.



a) Le canal de sortie d'une tête présente un niveau de chrominance excessif



b) Le canal de sortie d'une tête a un niveau de chrominance correct, mais présente du gain différentiel

Figure 2 - Oscillogrammes de signaux enregistrés sur la bande de réglage (balayage de l'oscilloscope à la fréquence de trame)

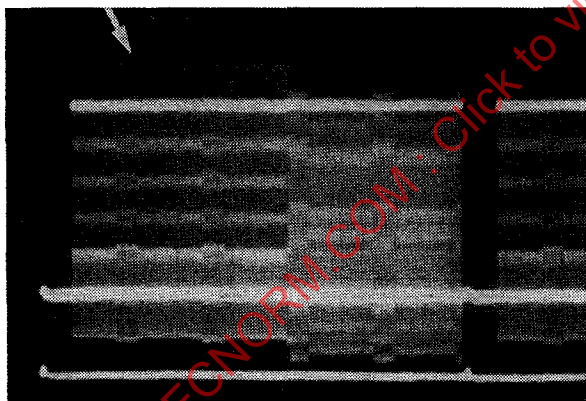
The guide height and position should preferably not be changed until the next complete alignment. (This is feasible on machines equipped with velocity compensators.)

1.2.3 Video level adjustment

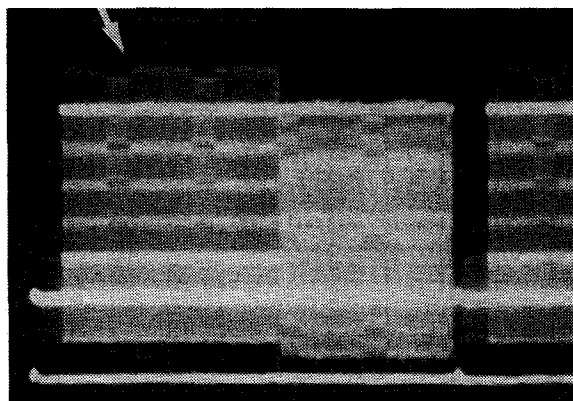
Following calibration of the oscilloscope, the alignment tape is replayed and adjustments are made, if necessary, to obtain standard levels at the output of the machine and at other monitoring points in the playback chain. At the same time, the peak-white signal, available on many machines for deviation checks, should be compared with the off-tape signal. Any discrepancy indicates a fault condition.

1.2.4 Video linearity and equalization

The split picture signal recorded on the alignment tape was specially chosen for its usefulness in carrying out these adjustments. An oscilloscope field-rate display of the demodulator output, showing the sub-carrier superimposed on the staircase, allows the simplest adjustment of the individual channel equalizers for identical outputs (figure 2). The colour-bar signal enables the differential gain and phase to be critically adjusted by examination of the oscilloscope field-rate display and the vectorscope display. Although this is the recommended procedure, other approaches can be employed. For example, a line-rate display, via a 4.43 MHz band-pass filter, of the sub-carrier superimposed on the staircase permits examination of the differential gain although small differences are usually masked by noise. The colour-bar waveform could be used to set the equalizers but, because of the more complex waveform of the colour bars, it is easier to make the adjustments using the sub-carrier superimposed on the staircase. Once the equalizer settings have been determined, however, small linearity differences are more noticeable on the colour-bar waveform.



a) There is excessive chrominance response in one of the head channels



b) The chrominance response is correct, but differential gain is present in one of the head channels

Figure 2 - Field-rate display of the signal from the alignment tape

Les commandes utilisables pour ces réglages dépendent du modèle de magnétoscope et leurs effets dépendent des types de circuits utilisés par le constructeur. La méthode que l'on donne ci-après convient à un grand nombre de magnétoscopes, mais il est bon de consulter les instructions ou le manuel de l'appareil dont on dispose.

- On utilise les commandes réactives et résistives (nommées *F* et *Q*, ou *X* et *R*, ou *C* et *Q*, suivant les modèles) pour compenser les caractéristiques de résonance des têtes. Il est souvent possible de faire un premier réglage à l'aide d'une sonde placée successivement au voisinage de chaque tête vidéo. Lorsque c'est possible, on règle les commandes réactives et résistives de chaque tête de manière à obtenir une courbe de réponse uniforme suivie par une décroissance régulière sur l'écran de l'oscilloscope utilisé pour la vobulation RF. Lorsque le magnétoscope permet cette opération, on doit la réaliser avant la mise en place de la bande.
- On règle la commande de correction globale de manière à donner la réponse la plus uniforme possible pour tous les canaux lors de la lecture de la bande de réglage.
- On règle les correcteurs propres de chaque tête de façon à équilibrer les différentes sorties. On prend généralement la tête n° 1 comme référence. Ces réglages se font après avoir débranché l'autochroma et en examinant la sortie du démodulateur. S'il est impossible d'équilibrer les différentes têtes, on doit effectuer un nouveau réglage du correcteur principal. Lorsque le réglage du correcteur semble correct, on peut retoucher la position des commandes réactives de manière à améliorer les paramètres différentiels de chaque tête (certains magnétoscopes comportent une commande de gain différentiel dans ce but). Il est nécessaire de recommencer plusieurs fois le cycle de réglage pour obtenir des caractéristiques de fonctionnement optimales. On met alors en service l'autochroma et on fait les réglages nécessaires pour s'assurer que le point de fonctionnement du système est au centre de sa plage de réglage. On peut encore faire des corrections fines si le signal en couleur observé sur l'écran montre un effet de bande ou, dans le cas de signaux PAL, de petites fluctuations à fréquence de ligne de la saturation des couleurs (*barres de Hanovre*).

Après ces opérations, on doit effectuer les contrôles suivants:

- on vérifie la réponse transitoire de l'impulsion 2T (examen à l'oscilloscope à balayage rapide);
- le rapport impulsion 2T/barre indique les erreurs de réponse aux fréquences moyennes;
- l'inclinaison de la barre donne une indication de la réponse aux fréquences basses et moyennes;
- on procède à une évaluation du moirage: si l'on constate un moirage excessif, on doit agir sur les commandes d'équilibre et de symétrie du démodulateur, si elles existent, de manière à obtenir une gêne minimale sur le moniteur en couleur ou des taches aussi petites que possible sur le vecteurscope;
- on observe le bruit sur le vecteurscope ou sur l'oscilloscope de profil;
- on vérifie le fonctionnement du correcteur automatique de chrominance (autochroma), du compensateur d'erreurs de vitesse, du correcteur d'erreurs de base de temps en monochrome et en couleur et du compensateur de pertes de niveau.

The controls provided for making these adjustments depend on the type of machine and their effect varies according to the circuitry used by the different manufacturers. The following general method will be applicable to a wide variety of machines, but it is advisable to consult local instructions or manuals.

- The reactive and resistive controls (known as F and Q or X and R or C and Q , depending on the type of machine) are used to compensate for the head-resonance characteristics. The initial settings can often be found by means of a probe placed close to each video head in turn. When this is possible, the reactive and resistive controls are set for each head to give a flat response followed by a smooth roll-off as seen on an oscilloscope display of a frequency-sweep test signal. This procedure, when available on a machine, precedes the lacing of the tape.
- The overall equalization control is set to give the most level response from all the channels when the alignment tape is played.
- The individual head-equalizer controls are used to match the outputs of each head. Head No. 1 is normally taken as the reference. These adjustments are made with the automatic chrominance circuits switched off while the demodulator output is being examined. If the individual heads cannot be matched, it will be necessary to re-adjust the master equalizer. Once the equalizer settings seem to be nominally correct, fine adjustments are made to the reactive controls to improve the differential parameters of each head. (Some machines have a differential gain control for this purpose.) The adjustments must be repeated several times to achieve optimum performance. The automatic chrominance circuits are then switched on and appropriate adjustments are made to ensure that the system is operating in the centre of its correcting range. Once again, further fine-trimming adjustments are necessary if the colour monitor displaying the machine output exhibits banding or small variations of the colour saturation on a line-by-line basis, for PAL signals (hanover bars).

After this the following checks should be made:

- the 2T pulse transient response is examined (expanded line-rate oscilloscope display);
- the 2T pulse-to-bar ratio indicates errors in the mid-frequency response;
- the bar tilt reveals errors in the low- to mid-frequency response;
- if excessive moiré is visible, the demodulator balance and symmetry controls, if available, should be adjusted for minimum disturbance on the colour monitor or the smallest colour-bar dot size on the vectorscope;
- noise is examined using a vectorscope or a waveform monitor;
- the operation of automatic chrominance circuits, velocity-error corrector, monochrome and colour timebase corrector, and drop-out compensator should be checked.

A titre indicatif on peut dire qu'un magnétoscope à quatre têtes reproduisant la bande de réglage doit donner un gain différentiel de 4 % au maximum, et que les erreurs de gain et de phase dues au moirage, au bruit et aux effets différentiels se traduiront par un déplacement des taches correspondant aux barres de couleur dans la plus grande partie des cases de 5° sur le réticule du vecteurscope. Les erreurs de vitesse produiront une instabilité de phase qui sera d'autant plus apparente que la couleur sera plus éloignée de la salve de chrominance. La barre bleue est généralement la plus affectée.

1.2.5 Réglage du niveau audio

Une tonalité à 1 000 Hz est enregistrée au niveau de référence de 100 nWb/m eff. sur la piste son de la bande de réglage. Le niveau de sortie doit généralement être réglé à 0 dBm, ce qui correspond à 1 mW dans 600 Ω ou à 0,775 V eff., c'est-à-dire au point "test" sur le modulomètre de l'UER.

1.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement

Cette dernière partie du réglage consiste à obtenir que la machine produise des enregistrements de même qualité que la bande de réglage. L'enregistrement doit se faire soit sur la bande utilisée pour le réglage et dont on aura effacé une partie, soit de préférence sur une bande de caractéristiques moyennes normalement utilisée par l'organisme et qu'on aura collée à une section de la bande de réglage. Au cours de cette phase, il est essentiel de laisser toutes les commandes de lecture dans la position obtenue lors de la reproduction du tronçon de la bande de réglage. On recommande de procéder de la manière décrite ci-après.

1.3.1 Phase et amplitude du signal d'asservissement

Si, pendant la lecture de la bande de réglage, on a marqué sur le réticule de l'oscilloscope la position des points caractéristiques du signal observé en balayage rapide dans la région de l'impulsion de montage de la piste d'asservissement, il sera possible de vérifier ultérieurement l'amplitude et la phase des enregistrements de piste d'asservissement produits par le magnétoscope lui-même (figure 3). Cette dernière caractéristique n'est pas très critique pour la lecture, mais elle le devient lorsqu'on procède à un montage par insertion.

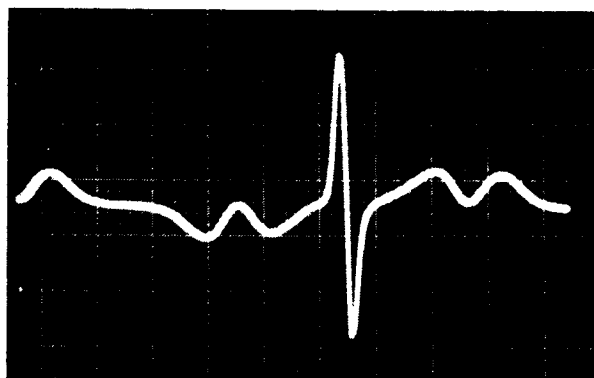


Figure 3 - Signal enregistré sur la piste d'asservissement (balayage rapide)

As a guide it can be said that a quadruplex video tape recorder reproducing the alignment tape should give a differential gain of 4 % or less, and that the gain and phase errors due to moiré, noise and differential effects should result in the colour-bar dots occupying most of the 5° boxes on the vectorscope graticule. Velocity errors will produce a jitter which will be more apparent the further in time a colour occurs after the colour burst. The blue bar is usually the most affected.

1.2.5 Audio line-up

A 1 000 Hz tone recorded at a reference level of 100 nWb/m r.m.s. is recorded on the sound track of the alignment tape. While this tone is playing, the machine should be adjusted to give a standard level which is usually 0 dBm at the output terminals. This level corresponds to 1 mW into 600 Ω or 0,775 V r.m.s., the "test" level on EBU peak-programme meters.

1.3 Alignment of the record chain

The final part of the alignment procedure is to make the machine produce recordings that match those on the alignment tape. A test recording can be made either on the tape used for alignment purposes (a section of the recorded alignment signals would need to be erased) or, preferably, on a length of tape exhibiting average characteristics typical of the tape materials normally used by the organization, spliced onto a section of the alignment tape. In this stage of the alignment process it is essential that all the playback controls are left at the settings obtained during the replay of the alignment section of the tape. The following procedure is recommended.

1.3.1 Control-track phase and amplitude

If, when reproducing the alignment tape, the positions of the salient points on the waveform monitor display (magnified) in the region of the edit pulse of the control-track playback waveform have been marked on the graticule, the amplitude and phase of the control-track recordings produced by the VTR itself can be checked (figure 3). Although the phase of the control-track signal is not particularly critical for playback purposes, it does become critical when insert editing is performed.

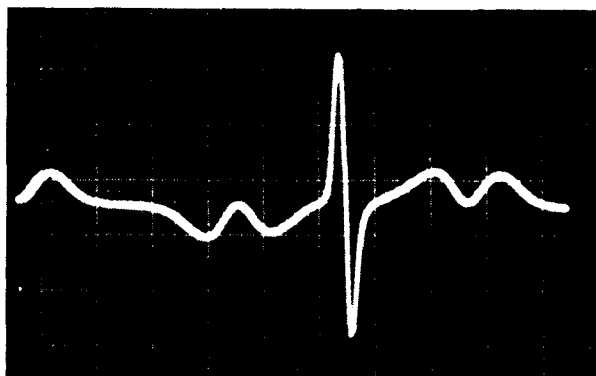


Figure 3 - Expanded control track waveform display

1.3.2 Phase de la roue phonique à l'enregistrement

On enregistre un signal que l'on reproduit ensuite, 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. Les points doivent occuper la même position qu'à la lecture de la bande de réglage (voir 1.2.1) et, dans le cas contraire, on doit agir sur les commandes d'asservissement du disque porte-têtes. On recommence ensuite la procédure d'enregistrement-lecture jusqu'au moment où les points de la roue phonique occupent leur position correcte sur le moniteur.

L'utilisation de cette procédure permet de garantir que les impulsions de synchronisation de trame sont enregistrées à leur position correcte sur la bande.

1.3.3 Réglage du niveau vidéo

Le niveau correct du signal vidéo à l'enregistrement peut être vérifié au moyen du signal de "blanc de crête" dont on dispose sur de nombreux magnétoscopes pour le contrôle de l'excursion de fréquence. Si ce signal n'existe pas, on peut utiliser l'oscilloscope calibré qui a servi à contrôler le signal de sortie pendant la lecture de la bande de réglage. On doit obtenir le même niveau à la lecture des signaux d'essai enregistrés sur le magnétoscope. On suppose que l'on s'est assuré au préalable que la fréquence porteuse vidéo est correcte.

1.3.4 Optimisation du courant d'enregistrement

Si le magnétoscope est équipé d'un dispositif d'optimisation du courant d'enregistrement, on utilise cette commande pour déterminer le point où chaque tête vidéo et son amplificateur d'enregistrement sature la bande magnétique. On note la position de la commande pour le point de saturation et pour une chute d'amplitude de 20 % de part et d'autre.

Quand on ne dispose pas de cette possibilité, on prend les réglages existants comme point de départ. Si l'on doute de leur validité, on peut utiliser un oscilloscope pour faire apparaître l'enveloppe MF avant démodulation, de manière à déterminer les points de saturation comme indiqué plus haut.

On règle toutes les commandes de lecture au point déterminé par une chute d'amplitude de 20 % avant saturation, puis on fait un enregistrement d'essai, de préférence avec le même signal que celui qui apparaît sur la bande de réglage. Si l'on ne dispose pas de ce signal, on peut utiliser des barres de couleur.

Pendant que l'enregistrement est en cours, on augmente le courant dans chaque tête successivement, sur la plage déterminée précédemment. On enregistre simultanément sur la piste d'ordres la position des commandes à l'aide du microphone du magnétoscope. A défaut, on établit une liste des positions de réglage en se basant sur les indications du compteur de bande. Chaque commande doit être remise au minimum (20 % de diminution de l'amplitude MF) avant de passer au contrôle suivant.

1.3.2 *Record phase of the headwheel tachometer*

A signal should be recorded on the tape, and the recording should then be reproduced. The headwheel tachometer dot display should be examined on a video monitor showing the demodulator output and operated in the pulse cross mode. These dots should occupy the same positions in the raster as those displayed when reproducing the alignment tape (see 1.2.1). If this is not the case, the appropriate record control in the headwheel servo should be adjusted; the record-replay procedure is then repeated until the headwheel tachometer dots appear at the correct place on the raster.

This procedure will ensure that the field synchronizing pulse is recorded in the correct position on the tape.

1.3.3 *Video level adjustment*

The correct level of the record video signal can be checked by means of the "peak-white signal" available on many machines for deviation checks. If this is not available, reference can be made to a calibrated oscilloscope on which the VTR output signal has been checked during replay of the alignment tape. The level obtained when replaying the video test signal recorded by the machine should be the same as that obtained when replaying the alignment tape. It is assumed that the video carrier frequency has been checked and is correct.

1.3.4 *Record current optimization*

If the machine is equipped with record current optimization, this facility is used to determine the point at which each video head and its associated record amplifier saturates the magnetic tape. The control settings for the saturation point and for a drop in amplitude of 20 % on either side are noted.

If record current optimization is not available, the existing settings are used as the starting point. If the existing settings are in doubt, an oscilloscope can be used to display the FM envelope before demodulation to determine the saturation points as above.

All record drive controls should be set to the point determined for the 20 % drop in amplitude before saturation and a trial recording should then be made, preferably of the same video waveform as that appearing on the alignment tape. If this waveform is not available, a colour-bar waveform should be used.

As the recording progresses, the drive current should be increased to each head in turn over the previously determined range. The control settings can be recorded simultaneously on the cue track using the machine microphone. If the microphone facility is not available, a list of settings should be drawn up related to the tape timer indication. Each record drive control should be re-set to the minimum (20 % drop in FM amplitude) before continuing to the next control.

On débranche alors l'autochroma et on reproduit l'enregistrement en observant le signal sur l'oscilloscope de profil ou sur le vecteurscope. On note la position des commandes de chaque tête qui correspondent à la même amplitude de la sous-porteuse couleur que celle obtenue avec la bande de réglage. On note en outre le gain différentiel et le bruit dans les régions proches des niveaux de chrominance optimaux pour chaque tête. Il peut être nécessaire de reproduire plusieurs fois l'enregistrement d'essai pour obtenir ces résultats.

Lorsque les niveaux d'enregistrement ont été réglés de cette manière, on met sur la machine la bande destinée au programme et l'on fait un nouvel enregistrement d'essai. Avec les bandes couramment utilisées, il est généralement possible de retoucher les réglages des commandes d'enregistrement de manière à reproduire des résultats qui correspondent étroitement à ceux obtenus sur la section de bande qui suit les signaux de réglage enregistrés. Si l'on ne peut pas obtenir ce résultat, on recommence la procédure d'optimisation sur la bande destinée au programme. La mise en oeuvre de cette méthode ne se révèle pas nécessaire sans préavis, car elle dépend des propriétés de la bande; elle pourra être appliquée lors des essais initiaux de la bande de réglage ou lors de l'examen d'un nouveau lot de bandes.

L'importance de cette procédure provient de ce qu'on cherche à obtenir des réglages donnant un enregistrement optimal qui corresponde à celui d'une bande dont la précision a été déterminée et que chacun peut utiliser. L'exigence fondamentale est de régler les commandes d'enregistrement aux valeurs qui donnent les mêmes niveaux de chrominance à la lecture que celles que l'on obtient avec la bande de réglage. Pour une machine donnée, ces niveaux d'enregistrement peuvent ne pas correspondre aux niveaux optimaux pour le bruit ou pour la phase et le gain différentiels. En pratique, les organismes qui utilisent d'une façon régulière la bande de réglage pour leur procédure de mise au point n'auront que très peu de problèmes dans ce domaine. Toute difficulté de réglage signale la présence d'un défaut qui doit être examiné plus en détail. On observera cependant de petites différences pendant le réglage normal, et celles-ci auront en général tendance à s'aggraver lentement.

1.3.5 Réglage du niveau audio

Lorsqu'on effectue l'enregistrement d'essai, on enregistre simultanément un signal à 1 000 Hz au niveau de référence et on règle les commandes de niveau d'enregistrement de façon à obtenir une reproduction identique à celle qu'on obtient avec la bande de réglage.

La manière la plus commode d'opérer consiste à utiliser, si possible, l'enregistrement et la lecture simultanés, mais on doit veiller à ce que les caractéristiques de reproduction simultanée et normale soient identiques.

On suppose que le niveau de polarisation et la distorsion ont été vérifiés et ont été jugés satisfaisants.

1.4 Réglage mécanique du bloc de têtes

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

At this stage the automatic chrominance control is switched off, the recording is played back and the signal is observed on the waveform monitor and/or vectorscope. The record drive settings which match the colour sub-carrier amplitude obtained with the alignment tape are noted for each head. The differential gain and the noise performance in the region close to the optimum chrominance levels for each head are also noted. It may be necessary to play the trial recording back several times to do this.

Once the record drive levels have been determined in this way, the tape to be used for the programme should be put on the machine and a further trial recording made. With the usual tape stocks currently in use, it is normally possible to make trimming adjustments to the record drive controls to produce results that closely correspond to those obtained on the section of tape following the recorded alignment signals. If this proves to be impossible, the complete optimization procedure should be repeated with the tape that is to be used for the programme. This course of action is not one that will suddenly become necessary because it is dependent on the properties of the tape; it will normally be necessary during initial trials of the alignment tape or when new tape stock is examined.

The importance of this procedure lies in the emphasis on adjusting machines for optimum recording performance to match a recording of known accuracy which is available to everyone. The primary requirement is to set the record drive controls to the values that give the same chrominance levels on playback as were obtained with the alignment tape. In any particular machine these record drive levels may not correspond to the optimum levels for noise and differential phase and gain. In practice, however, organizations that use the alignment tape for alignment procedures on a routine basis will experience very little trouble in this area. Any problem encountered during alignment indicates a fault condition requiring further investigation. Nevertheless, small differences will be observed during normal line-up and these will usually be of a gently progressive nature.

1.3.5 *Audio line-up*

During the trial, a recording should be made of a 1 000 Hz audio tone at reference level; the record level controls are adjusted until playback identical to that obtained when replaying the alignment tape is achieved.

This is most conveniently done using simultaneous record and playback facilities, if they are available, although care should be exercised and the simultaneous and normal playback performances should be checked to ensure that they are identical.

It is assumed that bias level and distortion checks have been made and these are satisfactory.

1.4 **Mechanical adjustments of headwheels**

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

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

On recommande de répéter souvent le premier de ces contrôles, qui doit en fait être considéré comme une des vérifications normales à faire en exploitation (1.2.2). Par contre, les deux autres ne sont généralement exécutés qu'au moment de la mise en service d'un nouveau bloc de têtes.

1.4.1 Position relative du disque porte-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 2. Ils se manifestent sous forme d'erreurs de base de temps causées par une position incorrecte des têtes vidéo. Si la pénétration des têtes 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*.

La plupart des magnétoscopes modernes comportent des correcteurs de base de temps monochromes (ATC), Amtec, etc.) 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 leurs températures normales 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 observera pour cela l'image apparaissant à la sortie du démodulateur (c'est-à-dire avant la correction de base de temps monochrome) et l'affichage d'erreur de base de temps qui apparaît sur l'oscilloscope. Une fois que ces réglages ont été effectués, il ne doit plus apparaître d'erreurs de base de temps visibles, 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.

C'est à ce stade des réglages que l'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.

- a) relative positions of the 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 (see 1.2.2). In contrast, the second and third points should be checked only when a new headwheel is accepted.

1.4.1 *Relative positions of the headwheel and vacuum guide*

If, on replay, any of the geometrical factors are 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 2. These take the form of timebase errors which are caused by incorrect positioning of the video heads. If the penetration of the heads 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*.

Most modern transverse-track VTRs have monochrome timing correctors (ATC, Amtec, etc.) 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 are 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 display of the monochrome timing error. There should be no visible timing error once these adjustments have been made although quadrature errors may occasionally be discerned. On some equipment the relative positions of the heads may be changed to minimize this.

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.

1.4.2 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 en 1.2.1, on peut corriger la position de la tête de roue phonique en agissant sur les vis de réglage (il s'agit là normalement d'un réglage en usine).

1.4.3 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.

On peut également employer la méthode suivante. On met en place sur la machine un segment de bande effacée 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.

SECTION 2: RÉGLAGE EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT B

2.1 Bandes de réglage pour le format B

Il n'existe pas de bande de l'UER pour le réglage de la voie vidéo, mais un enregistrement d'essai réalisé par le constructeur et produit sur le magnétoscope même est généralement livré avec chaque appareil. Le constructeur recommande d'utiliser des bandes audio spéciales pour le réglage des voies correspondantes. Ces bandes sont les suivantes:

AGFA sound reference tape 25, enregistré sur bande AGFA PEV 297.

BASF sound reference tape, enregistré sur bande BASF CV26R.

Les bandes de réglage ont une durée de vie limitée en exploitation et doivent être manipulées avec soin si l'on veut qu'elles assurent un réglage fidèle des magnétoscopes pendant une longue période. On trouve dans l'annexe A des indications quant à leur emploi et leur entreposage. Il est essentiel de respecter strictement les procédures de manipulation spécifiées par les fabricants.

1.4.2 *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 1.2.1, 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).

1.4.3 *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 and magnetically developed; the recording is then checked to ensure that it conforms to the standard by means of a travelling microscope.

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 headwheel 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 signal is checked on an oscilloscope is not recommended because it is critically dependent on an extremely accurate centring of the tracking control.

SECTION 2: OPERATIONAL ALIGNMENT OF B FORMAT VTRs

2.1 *Alignment tapes for B format*

An official EBU alignment tape for the adjustment of the video channel is not available, although a test recording made by the manufacturer and originated on each individual machine is generally supplied with each VTR. Special audio alignment tapes are recommended by the manufacturer for use when adjusting the audio channels; these are:

AGFA sound reference tape 25, recorded on AGFA tape PEV 297.

BASF sound reference tape, recorded on BASF tape CV26R.

Alignment tapes have a limited operational life and must be handled with extreme care if they are to provide faithful alignment of VTRs for long periods. Guidance on their use and storage will be found in annex A. Strict adherence to manufacturers' handling procedures is essential.

2.2 Réglage de la chaîne de lecture

L'utilisation de la bande de réglage a pour objet de régler le magnétoscope de façon à ce qu'il reproduise de manière optimale un enregistrement de première génération contrôlé.

On admet que les têtes vidéo sont coplanaires et que leurs dépassements sont analogues.

L'ordre des réglages est le suivant:

- a) position relative des têtes vidéo et de la piste d'asservissement;
- b) niveau vidéo;
- c) position des instants caractéristiques et phase du signal vidéo;
- d) linéarité vidéo, c'est-à-dire correction des voies de lecture, réduction de la phase et du gain différentiels, réglage des commandes d'enregistrement;
- e) niveau audio.

2.2.1 Phase du signal d'asservissement et du tambour de têtes

Pour le réglage de la phase correcte du signal d'asservissement, on doit placer le potentiomètre de suivi de piste dans la position qui donne le niveau MF maximal sur un oscilloscope ou l'indication maximale sur le vumètre en position RF. Lors de la reproduction de la bande de mesure ou d'un enregistrement d'essai, le potentiomètre doit être au voisinage de sa position centrale. Il est bon d'observer à ce moment-là les voyants avertisseurs indiquant la stabilité des asservissements du cabestan et du tambour de têtes, et d'évaluer avec précision la phase du signal de la piste d'asservissement.

Des fluctuations dans l'amplitude du signal MF de sortie peuvent être causées par un asservissement de cabestan défectueux ou être produites par d'autres anomalies sur le trajet de la bande. L'état de l'asservissement du tambour de têtes peut être contrôlé visuellement en observant l'amplitude des variations de la tension d'erreur de base de temps sur le moniteur vidéo (appuyer sur le bouton "STAB DOT"). A la lecture de la bande de réglage, la tension d'erreur de base de temps apparaît sous la forme d'un segment légèrement instable (moins de $3 \mu s_{C-C}$) entre les deux lignes verticales délimitant la fenêtre d'action du correcteur de base de temps. Le segment correspondant à la tension d'erreur doit normalement être placé au centre de la fenêtre de correction quand l'asservissement du tambour de têtes est verrouillé au tachymètre et quand le potentiomètre de suivi de piste est à mi-course. Lorsqu'on utilise le mode automatique normal, on doit généralement parvenir à cette position centrale.

Le ralenti et le déplacement à faible vitesse ne réclament pas de réglage en exploitation. Les voyants avertisseurs de l'asservissement clignotent en permanence et toute défaillance de l'asservissement du cabestan sera indiquée directement par une perturbation de l'image.

2.2.2 Réglage du niveau vidéo

Après avoir étalonné l'oscilloscope, on lit la bande de réglage et on procède en cas de besoin aux corrections nécessaires pour obtenir les niveaux normalisés à la sortie du magnétoscope et aux différents points tests. (Les deux impulsions au blanc dans la suppression de trame, visibles à la sortie du compensateur de pertes de niveau, ne peuvent pas être utilisées valablement pour l'étalonnage.)

2.2 Alignment of the playback chain

The objective in using the test tape is to adjust the machine so that it will give optimum reproduction of a first-generation verified recording.

It is assumed that the video heads are co-planar and have similar tip projections.

The order of alignment checks is as follows:

- a) video head/control-track phase;
- b) video level;
- c) timing and phasing of the video signal;
- d) video linearity - i.e. equalization of playback channels, differential phase and gain performance, record-drive conditions;
- e) audio level.

2.2.1 Control-track phase and head-drum phase

For the adjustment of the correct control-track phase, it is necessary to set the tracking potentiometer to the point that gives the maximum FM level on the oscilloscope display or the maximum VU-meter reading, when switched to RF. When playing the test tape or a test recording, the potentiometer should be approximately in its centre position. At this time it is convenient to make a visual check of the trouble lights showing the stability of the capstan servo and the head-drum servo, and the precise evaluation of the control track phase.

Oscillations of the amplitude of the FM output signal can be caused by a fault condition in the capstan servo, or they may be induced by problems in the tape path. The functional state of the head-drum servo can be visually checked by observing the amplitude of the jitter of the timebase-error voltage on the video monitor (push the "STAB DOT" button). When playing back the test tape, the timebase-error voltage appears as a slight jittering line ($<3 \mu\text{s}_{\text{p-p}}$) between the two vertical lines delimiting the correction window of the timebase corrector. The error voltage should normally be positioned in the centre of the correction window, assuming that the head-drum servo operates in the tachometer-locked mode and the tracking potentiometer is in its centre position. When operating in the normal "auto" servo mode, this centre position should usually be obtained.

There are no operational adjustments for the slow-motion and jogging modes. The servo trouble lights will flicker continuously and any malfunction of the capstan servo will be indicated directly by a disturbed picture.

2.2.2 Video level adjustment

Following calibration of the oscilloscope, the test tape is reproduced and adjustments are made, if necessary, to obtain standard levels at the output of the machine and at various monitoring points in the playback chain. (The two white pulses in the field-blanking interval which are visible at the output of the drop-out compensator are not valid as calibration pulses.)

2.2.3 Position des instants caractéristiques et phase du signal vidéo

On doit décaler horizontalement l'image pour que les instants caractéristiques du signal de sortie correspondent à ceux de la source d'images externe sur laquelle est verrouillé le magnétoscope. On peut le contrôler en commutant entre le signal d'entrée et de sortie pour un signal de barres de couleur. La plage de correction de phase horizontale est de $\pm 8 \mu\text{s}$.

L'observation au vecteurscope indique les phases de l'image et de la salve de chrominance par rapport à la référence de sous-porteuse externe. On peut la régler dans le processeur.

2.2.4 Linéarité et correction vidéo

Les barres de couleur PAL 100/0/75/0 enregistrées sur la bande de réglage du constructeur permettent de vérifier le gain différentiel en examinant le signal à l'oscilloscope en fréquence de trame et au vecteurscope.

On utilise les commandes de gain différentiel pour régler au même niveau les signaux de sortie des deux têtes. Ces réglages se font en mettant en circuit les circuits automatiques de chrominance.

La commande "DIFF GAIN CH1 TO CH2" est réglée en examinant le signal au vecteurscope pour faire en sorte qu'un seul point soit visible pour chacune des couleurs et que la sortie de démodulateur soit exempte d'effets de bande. Le gain différentiel général peut être réduit en agissant sur la commande "DIFF GAIN CH1 AND CH2" jusqu'au moment où les vecteurs de couleur sont ramenés à leur position nominale. On doit aussi vérifier la saturation de la chrominance et, en cas de besoin, la régler au moyen de la commande "CHROMA AMPL".

Les barres de couleur ainsi que les impulsions 2T et 20T (ou un signal multisalve, si l'on en dispose) permettent de régler la réponse en fréquence en examinant le signal sur un oscilloscope balayé à fréquence de ligne. Ces réglages se font en éliminant les circuits de chrominance automatique.

La commande "FREQ RESP CH1 TO CH2" est placée de manière à obtenir la même amplitude de signal pour les deux têtes. On obtient ensuite une réponse en fréquence générale uniforme en agissant sur la commande "FREQ RESP CH1 AND CH2".

Cette procédure de réglage du gain différentiel et de la correction doit être répétée plusieurs fois pour obtenir une lecture optimale. Des réglages supplémentaires sont nécessaires lorsqu'on remet en fonction le circuit de chrominance automatique et des retouches pourront être nécessaires si le moniteur en couleur, présentant le signal produit par le magnétoscope, fait apparaître des effets de bande.

On procède ensuite aux contrôles suivants:

- examen de la réponse transitoire à l'impulsion 2T (à l'oscilloscope en balayage rapide);
- examen du rapport impulsion 2T/barre pour déceler des erreurs dans la réponse aux fréquences moyennes;

2.2.3 *Timing and phasing of the video signal*

To achieve correct timing of the output signal, the horizontal picture position has to be adjusted to match the external picture source to which the machine is locked. This may be checked by switching between the input and the output signal when reproducing colour bars. The maximum horizontal phase correction range is $\pm 8 \mu\text{s}$.

The vectorscope display shows the phases of picture and chrominance burst in relation to the external sub-carrier reference; these can be adjusted on the processing amplifier.

2.2.4 *Video linearity and equalization*

The 100/0/75/0 PAL colour-bar signal on the manufacturer's test tape enables the differential gain to be adjusted by examination of the oscilloscope field-rate display and vectorscope display.

The differential gain controls are used to match the outputs from the two heads. These adjustments are made with the automatic chrominance circuits switched on.

The "DIFF GAIN CH1 TO CH2" control is adjusted while examining the vectorscope display to ensure that only one dot is visible for each colour and that banding will be absent on the demodulator output. The overall differential gain can be reduced by adjusting the "DIFF GAIN CH1 AND CH2" control until the nominal position of the colour vectors is observed. The correct chrominance saturation should also be checked and, if necessary, adjusted with the appropriate "CHROMA AMPL" control.

Colour bars and the 2T/20T pulse-and-bar test signal (or a multiburst signal, if available) enable the frequency response to be adjusted by examination of a line-rate oscilloscope display. These adjustments are made with the automatic chrominance circuits switched off.

The "FREQ RESP CH1 TO CH2" control is set to give the same signal amplitude from both head channels. A flat overall frequency response is then obtained by adjustment of the "FREQ RESP CH1 AND CH2" control.

To achieve optimum playback performance, this procedure for adjusting the differential gain settings and the equalization must be repeated several times. Additional adjustments are necessary when the automatic chrominance circuits are switched on again, and further fine-trimming adjustments will be necessary if the colour monitor displaying the VTR output exhibits banding.

After this the following checks should be made:

- the 2T pulse transient response is examined (expanded line-rate oscilloscope display);
- the 2T pulse-to-bar ratio indicates errors in the mid-frequency response;

- examen de l'inclinaison de la barre révélant des erreurs dans la réponse aux fréquences basses et moyennes;
- réglage éventuel des commandes de balance et de symétrie du démodulateur si un moirage excessif est visible (voir les instructions de maintenance du constructeur);
- examen du bruit sur un vecteurscope ou un oscilloscope;
- contrôle du fonctionnement des circuits de chrominance automatique, du compensateur d'erreurs de vitesse, du correcteur de base de temps monochrome et en couleur, ainsi que du compensateur de pertes de niveau; pour cela, on met l'organe alternativement en circuit et hors circuit en examinant l'effet produit.

A titre indicatif, un magnétoscope au format B reproduisant un signal d'essai en dents de scie avec sous-porteuse doit donner un gain différentiel inférieur ou égal à 4 %. Lors de la reproduction des barres de couleur de la bande de réglage, les erreurs de gain et de phase dues au moirage, au bruit et aux effets différentiels doivent être telles que les taches correspondant aux couleurs soient nettement à l'intérieur des cases de 5° du réticule du vecteurscope. Les erreurs de vitesse entraîneront des défauts sur la phase de la chrominance et ceux-ci seront d'autant plus apparents que le point où la couleur apparaît est plus éloigné de la salve de chrominance. La barre bleue est généralement la plus affectée.

2.2.5 Réglage du niveau audio

L'appareil de mesure audio du magnétoscope peut fonctionner, soit comme modulomètre de crête (position "PEAK"); soit comme vumètre (position "NORM"). Le commutateur correspondant est monté sur le pupitre audio. En position "NORM", une indication de 0 VU sur le vumètre correspond à un flux sur la bande de 100 nWb/m eff.*.

La compression ne doit être utilisée que pour les applications internes. Il n'entre pas dans le cadre de ce document d'examiner les autres réglages qui pourraient être nécessaires.

2.2.6 Réglage du code temporel

La troisième piste audio de la bande de référence audio porte l'enregistrement de signaux sinusoïdaux à un niveau équivalent à un flux de court-circuit de 720 ± 35 nWb/m crête-à-crête, ce qui est la valeur recommandée pour l'enregistrement du code temporel. A la lecture de ce signal, on doit obtenir l'indication 0 VU avec le commutateur en position "PEAK".

La bande de réglage Bosch porte en outre un enregistrement de code temporel pour permettre la vérification du lecteur de ce code.

* Différents organismes utilisent des niveaux de crête de 8 dB à 9 dB au-dessus du niveau de référence. Pour un niveau de référence du flux de 100 nWb/m eff., les niveaux de crête correspondraient donc à 254 mWb/m et 282 nWb/m eff. respectivement.

Les niveaux audio sur le magnétoscope sont normalement réglés de façon que le niveau de référence de 100 nWb/m eff. pour le flux corresponde au niveau d'essai sur un modulomètre de crête UER ou à 0 VU sur le vumètre.

- the bar tilt reveals errors in the low- to mid-frequency response;
- if excessive moiré is visible, the demodulator balance and symmetry controls may require adjustment (reference should be made to the manufacturer's maintenance instructions);
- noise is examined using a vectorscope or a waveform monitor;
- the operation of automatic chrominance circuits, velocity-error corrector, monochrome and colour timebase corrector, and drop-out compensator should be checked by switching on and off, and examining the effect.

As a guide it can be said that a B format VTR reproducing a sawtooth and sub-carrier test signal should give a differential gain of 4 % or less. When reproducing the colour bars on the test tape, the gain and phase errors due to moiré, noise and differential effects should be such that the colour-bar dots are well within the 5° boxes on the vectorscope graticule. Velocity errors will produce chrominance phase errors which will be more apparent the further in time a colour occurs from the colour burst. The blue bar is usually the most affected.

2.2.5 Audio line-up

The sound monitoring meter of the machine can be switched to operate as a peak-programme meter (position "PEAK") or as a VU-meter (position "NORM"). The appropriate switch is mounted on the audio board assembly. A VU-meter reading of 0 VU in position "NORM" corresponds to a tape flux of 100 nWb/m r.m.s.*.

Companding techniques are used for internal purposes only. Any additional alignment necessary for these systems is outside the scope of this document.

2.2.6 Time-code line-up

The third sound track of the audio reference tape is recorded with sinusoidal signals at a level equivalent to a short-circuit flux of 720 ± 35 nWb/m peak-to-peak; this is the recommended flux level for time-code recordings. When replaying this test signal, a meter reading of 0 VU should be obtained with the scale factor switch set to position "PEAK".

Additionally, the Bosch test tape carries a time-code recording to enable the time-code reader to be checked.

* Different organizations use peak levels 8 dB or 9 dB above the reference level. For a reference flux level of 100 nWb/m RMS, the peak flux levels would therefore be 254 nWb/m r.m.s. and 282 nWb/m r.m.s. respectively.

The audio levels on the VTR are normally adjusted so that the reference level of 100 nWb/m r.m.s. tape flux corresponds to the test level on an EBU peak-programme meter or 0 VU on the VU-meter.

2.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement

Cette partie de la procédure de réglage a pour but de faire en sorte que le magnétoscope produise des enregistrements semblables aux signaux pré-enregistrés sur la bande de mesure. On doit réaliser un enregistrement sur une bande dont les caractéristiques moyennes correspondent à celles normalement utilisées par l'organisme. Il est indispensable de laisser toutes les commandes de lecture dans la position obtenue à la lecture de la bande de réglage. On recommande d'utiliser la procédure suivante.

2.3.1 *Phases du signal d'asservissement et de la roue phonique du tambour de têtes à l'enregistrement*

Les phases des signaux d'asservissement et de la roue phonique du tambour de têtes sont verrouillées sur l'impulsion de synchronisation de trame du signal vidéo entrant. A la lecture, l'enregistrement des signaux d'asservissement peut être contrôlé en observant les voyants indiquant des défauts dans la piste d'asservissement et les servomécanismes. Si la phase des signaux d'asservissement est correcte et si la phase de la roue phonique du tambour de têtes est normale, la tension d'erreur du correcteur de base de temps sera au centre de la fenêtre de correction à la lecture (voir 1.2.1).

Les indications garantissent que les impulsions de synchronisation de trame sont enregistrées à leur position correcte sur la bande et, dans ces conditions, on peut réaliser un montage par insertion sans perturbations.

2.3.2 *Réglage du niveau vidéo*

Le signal vidéo appliqué à l'entrée du magnétoscope doit être au niveau nominal et le niveau de sortie du démodulateur doit être réglé au moyen de la commande de gain du modulateur. Le niveau du signal vidéo enregistré peut être contrôlé au moyen d'un oscilloscope étalonné. Le niveau obtenu en lisant le signal d'essai enregistré par le magnétoscope doit être identique à celui qu'on obtient à la lecture de la bande de réglage.

2.3.3 *Optimisation du courant d'enregistrement*

Pour obtenir les meilleures conditions d'enregistrement possibles, on doit optimiser le courant d'enregistrement dans les têtes vidéo de manière à obtenir dans les deux voies un signal RF d'amplitude maximale à la lecture. Le courant d'enregistrement doit être réglé de nouveau après remplacement du tambour de têtes ou lorsqu'on change de type de bande, et il faut aussi le reprendre régulièrement.

Le dispositif d'optimisation du courant d'enregistrement est utilisé pour déterminer le point où chaque tête vidéo et l'amplificateur d'enregistrement correspondant saturent la bande magnétique. L'amplitude du signal MF est présentée sur le vumètre en plaçant celui-ci en position RF. La commande de gain RF peut être réglée pour obtenir l'indication maximale dans une partie commode de l'échelle de l'instrument; cette commande de gain n'influence pas l'amplitude du signal MF.

La procédure d'optimisation peut être contrôlée simultanément sur un oscilloscope. Le courant d'enregistrement de chacune des têtes doit être augmenté jusqu'au point de saturation sur la bande pour donner le niveau RF maximal à la lecture.

2.3 Alignment of the record chain

The objective of this part of the alignment procedure is to make the machine produce recordings that match the pre-recorded signals on the test tape. A recording should be made on a tape exhibiting average characteristics typical of the tape materials normally used by the organization. At this stage, it is essential that all the playback controls are left at the settings obtained during the replay of the test tape. The following procedure is recommended.

2.3.1 *Control-track phase and record phase of the headwheel tachometer*

The control-track pulses and the headwheel tachometer are phase-locked to the field-synchronizing pulses of the input video signal. During playback, the control-track recording can be checked by observing the control-track and servo trouble lights. If the control-track phase is correct and the headwheel tachometer phase is normal, the timebase corrector error voltage will come in the centre of the correction window on replay (see 1.2.1).

The indications ensure that the field-synchronizing pulse is recorded in the correct position on the tape and, in such conditions, undisturbed insert editing may be achieved.

2.3.2 *Video level adjustment*

The video input signal to the VTR should be at nominal level and the output of the demodulator should be adjusted by means of the modulator gain setting. The level of the record video signal can be checked with a calibrated waveform monitor. The level obtained when replaying the video test signal recorded by the machine should be the same as that obtained when replaying the test tape.

2.3.3 *Record current optimization*

To ensure the best possible recording conditions, the record current for the video heads should be optimized to obtain the maximum replayed RF amplitude from both channels. The record current will have to be re-optimized after replacement of the scanner assembly or if a different type of tape is used, and at regular intervals.

The record current optimization facility is used to determine the point at which each video head and its associated record amplifier saturate the magnetic tape. The FM signal amplitude is displayed on the VU-meter by switching this to the RF position. The RF gain control can be adjusted to bring the maximum reading onto a convenient part of the meter scale; this gain control does not influence the FM signal amplitude.

The optimization procedure can be checked simultaneously on the waveform monitor. The record current for each head should be increased in amplitude up to the saturation point of the tape to give the maximum RF level on playback.

2.3.4 Réglage du niveau audio

La commande de gain d'entrée pour chacune des voies audio doit être réglée de manière que le niveau du référence donne l'indication appropriée sur le vumètre ou le modulomètre de crête*. On enregistre une tonalité à 1 000 Hz au niveau de référence, puis on règle les commandes de niveau d'enregistrement jusqu'à obtenir une lecture identique à celle produite par la bande de réglage.

Pour ce faire, la méthode la plus simple consiste à utiliser la possibilité d'enregistrement et de lecture simultanées, mais on devra procéder avec soin et contrôler la qualité en lecture simultanée et en lecture normale pour s'assurer qu'elles sont identiques.

2.4 Réglages mécaniques d'exploitation

Aucun réglage mécanique d'exploitation n'est nécessaire en exploitation courante. On présume que tout réglage mécanique qui serait exigé pour maintenir le magnétoscope conforme aux normes serait entrepris au cours des périodes de maintenance.

SECTION 3: RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES AU FORMAT C

3.1 Bandes de réglage pour le format C

Au moment de la rédaction du présent rapport, il n'existe pas de bande de réglage ni de bande étalon de l'UER pour le format C. Par contre, deux constructeurs offrent les bandes étalons suivantes:

Sony

BVH Series Alignment Tape type BR5-2PS: cette bande est destinée au réglage complet du magnétoscope.

Ampex

- a) Guide Adjustment Tape type 1498609;
- b) Flutter Reference Tape type 1498603;
- c) Biased Control Track Reference Tape type 1498614;
- d) Audio Alignment Tape type 1498601;
- e) PAL Video Reference Tape type 1498605;
- f) SECAM Video Reference Tape type 1498606.

* Différents organismes utilisent des niveaux de crête de 8 dB à 9 dB au-dessus du niveau de référence. Pour un niveau de référence du flux de 100 nWb/m eff., les niveaux de crête correspondraient donc à 254 nWb/m eff. et 282 nWb/m eff. respectivement.

Les niveaux audio sur le magnétoscope sont normalement réglés de façon que le niveau de référence de 100 nWb/m eff. pour le flux corresponde au niveau d'essai sur un modulomètre de crête UER ou à 0 VU sur le vumètre.

2.3.4 Audio line-up

The input gain control for each audio channel should be adjusted so that the reference level gives the appropriate reading on the VU-meter or PPM*. A trial recording is made of a 1 000 Hz audio tone at reference level and the record level controls are adjusted until playback identical to that obtained when replaying the test tape is achieved.

This is most conveniently done using simultaneous record and playback facilities, although care should be taken and a check should be made of the simultaneous and normal playback performance to ensure that they are identical.

2.4 Operational mechanical adjustments

No operational mechanical adjustments are required as part of the normal operation. It is assumed that any mechanical adjustments required to keep the machine conforming to the standard would be carried out during maintenance periods.

SECTION 3: OPERATIONAL ALIGNMENT OF C FORMAT VTRs

3.1 Alignment tapes for C format

At the time of writing, there were no official EBU alignment or reference tapes for EBU C format. However, commercial reference tapes are available from two manufacturers and these are detailed below:

Sony Ltd.

BVH Series Alignment Tape type BR5-2PS: this is intended to be used for complete alignment of the machine.

Ampex Ltd.

- a) Guide Adjustment Tape type 1498609;
- b) Flutter Reference Tape type 1498603;
- c) Biased Control Track Reference Tape type 1498614;
- d) Audio Alignment Tape type 1498601;
- e) PAL Video Reference Tape type 1498605;
- f) SECAM Video Reference Tape type 1498606.

* Different organizations use peak levels of 8 dB or 9 dB above the reference level. For a reference flux level of 100 nWb/m r.m.s., the peak flux level would therefore be 254 nWb/m r.m.s. and 282 nWb/m r.m.s. respectively.

The audio levels on the VTR are normally adjusted so that the reference level of 100 nWb/m r.m.s. tape flux corresponds to the test level on an EBU peak-programme meter or 0 VU on the VU-meter.

Les bandes provenant de ces deux constructeurs peuvent être utilisées pour les procédures de réglage décrites dans les paragraphes qui suivent, mais les radiodiffuseurs pourront préférer réaliser leurs propres enregistrements en utilisant comme référence les bandes étalons du commerce.

Les bandes de réglage ont une durée de vie limitée en exploitation et doivent être manipulées avec soin si l'on veut qu'elles assurent un réglage fidèle des magnétoscopes pendant une longue période. On trouve dans l'annexe A des indications quant à leur emploi et leur entreposage. Il est essentiel de respecter strictement les procédures de manipulation spécifiées par les fabricants.

3.2 Réglage de la chaîne de lecture

L'utilisation de la bande de réglage a pour objet de régler le magnétoscope de façon à ce qu'il reproduise de manière optimale un enregistrement de première génération contrôlé.

Comme il existe plusieurs constructeurs de magnétoscopes au format C, on ne peut donner ici que des renseignements généraux sur les procédures de réglage. Les instructions précises relatives aux procédures décrites sont à rechercher dans les manuels des constructeurs.

Certains magnétoscopes disposent de têtes d'enregistrement et de lecture séparées mais la lecture peut être possible à partir des deux avec une qualité quelquefois différente. Certains magnétoscopes disposent d'une tête de suivi de piste automatique à la lecture et, dans certaines conditions, l'utilisation de cette tête peut permettre de surmonter d'éventuelles difficultés de compatibilité.

Il ne sera possible d'obtenir une image sans barre de bruit au ralenti ou en arrêt sur image qu'à condition de disposer d'une tête de suivi de piste automatique et c'est pourquoi, même si la lecture normale se fait avec la tête d'enregistrement, la tête de suivi de piste sera normalement mise automatiquement en service pour le ralenti et l'arrêt sur image. On doit aussi noter que les erreurs de base de temps produites dans ces modes de fonctionnement sont considérablement plus importantes que dans les conditions normales et que le correcteur de base de temps doit donc avoir une fenêtre très large (peut-être 20 lignes).

Il faut tout d'abord choisir la tête à utiliser pour la lecture. L'ordre des opérations de réglage est ensuite le suivant:

- a) stabilité des servomécanismes;
- b) position relative des têtes vidéo et de la piste d'asservissement;
- c) niveau vidéo*;
- d) position des instants caractéristiques et phase du signal vidéo;
- e) linéarité vidéo, c'est-à-dire correction des voies de lecture, réduction de la phase et du gain différentiels*;
- f) niveau audio et réponse en fréquence.

* Les magnétoscopes disposant de l'option 2 de l'UER (tête de synchronisation) peuvent exiger un réglage de la voie de cette tête après chacune des étapes c) et e).

Tapes from both of these manufacturers can be used for the alignment procedures detailed in the following sections. Broadcasters may wish to make their own operational tapes, using the commercial tapes as a reference.

Alignment tapes have a limited operational life and must be handled with extreme care if they are to provide faithful alignment of VTRs for long periods. Guidance on their use and storage will be found in annex A. Strict adherence to the manufacturers' handling procedures is essential.

3.2 Alignment of the playback chain

The objective in using an alignment tape is to adjust the machine so that it will give optimum reproduction of a first-generation verified recording.

Since there are a number of manufacturers of C format VTRs, only general alignment information can be given. Detailed instructions relating to the procedures described here can be found in the manufacturers' handbooks.

Although some machines have separate record and replay heads, playback may be possible from either and the quality may differ. Some machines have an automatic tracking replay head; the use of this head may overcome compatibility problems, should they occur.

In slow-motion or still-frame mode, pictures without a noise bar will only be obtained if an automatic tracking head is fitted. Even if the record head is selected for normal replay, the automatic tracking head will normally be automatically selected for slow-motion/still-frame operation. It should also be noted that the timing errors produced in these modes are considerably greater than in the normal replay mode and a timebase corrector with a considerably wide window (perhaps 20 lines) is therefore required.

The head to be used for replay must first be selected. The order of alignment checks is then as follows:

- a) servo stability;
- b) video head/control-track phase;
- c) video level*;
- d) timing and phasing of the video signal;
- e) video linearity, i.e. equalization of the playback channels, differential phase and gain*;
- f) audio level and frequency response.

* Note that machines fitted with the EBU option 2 (sync head) may require adjustment of the sync head channel after each of the steps c) and e).

3.2.1 *Stabilité des servo-mécanismes*

La première étape de l'opération consiste à vérifier que les asservissements du cabestan et du tambour de têtes paraissent verrouillés à la lecture d'une partie quelconque de la bande de réglage à vitesse normale. Le magnétoscope comportera très probablement un voyant indiquant le verrouillage ou le non-verrouillage des asservissements. Dans le cas contraire, on procédera à une vérification en appliquant à l'oscilloscope des signaux de synchronisation d'origine externe en même temps que le signal de sortie du démodulateur. Les perturbations dans les instants caractéristiques du signal doivent rester à l'intérieur des tolérances définies par le constructeur.

3.2.2 *Phase du signal d'asservissement*

La commande de phase du signal d'asservissement des magnétoscopes disposant d'un suivi de piste manuel doit être placée au point donnant l'enveloppe RF la plus uniforme possible sur l'oscilloscope lorsqu'on utilise la tête de lecture normale (et non la tête de contrôle pendant l'enregistrement). Si l'on dispose d'un suivi de piste automatique sur la tête de lecture, il doit être mis hors circuit pour ce réglage.

Si l'uniformité est mauvaise (par exemple, différence supérieure à 20 % entre les amplitudes maximale et minimale) et s'il existe un suivi de piste automatique, il peut être bon de le mettre en circuit (en mettant éventuellement aussi en service la tête appropriée). Des fluctuations dans l'enveloppe RF indiquent que le guidage de la bande, ou la bande elle-même, est défectueux. Une compatibilité douteuse donne à penser que d'autres réglages pourraient être nécessaires et on se référera au manuel du constructeur.

3.2.3 *Réglage du niveau vidéo*

Après avoir étalonné l'oscilloscope, on lit à vitesse normale la partie de la bande de réglage comportant une barre au blanc (éventuellement dans un signal de barres de couleur) et on procède aux réglages nécessaires pour obtenir les niveaux normalisés à la sortie de démodulateur du magnétoscope et du correcteur de base de temps, ainsi qu'aux autres points tests de la chaîne. On notera qu'au ralenti et en arrêt sur image, le signal vidéo suit un trajet différent et que certains réglages supplémentaires seront peut-être nécessaires. Ces réglages supplémentaires devront être effectués conformément aux instructions des fabricants, mais l'emploi de la bande de réglage n'est pas recommandé à cette fin, car elle pourrait être endommagée lorsqu'on met en oeuvre le mode "arrêt sur image".

3.2.4 *Position des instants caractéristiques et phase du signal vidéo*

On doit régler les instants caractéristiques des signaux de synchronisation à la sortie de manière qu'ils coïncident avec la référence (locale ou éloignée). Il faut vérifier qu'il y a correspondance entre les suppressions lues sur la bande et réinsérées; à cette fin, il est important de faire la distinction entre les deux, en notant que le signal réinséré contiendra beaucoup moins de bruit que le signal lu sur la bande.

La phase save-chrominance doit être vérifiée en utilisant les barres de couleur de la bande de réglage. Si nécessaire, on la corrige pour faire en sorte que chacun des points correspondant aux barres de couleur qui apparaissent sur le vecteurscope occupent leur position correcte. Il existera peut-être un réglage séparé pour obtenir les meilleurs résultats possibles au ralenti ou en arrêt sur image.

3.2.1 *Servo stability*

The first step is to check that the capstan and head-drum servo appear to be locked when replaying any section of the alignment tape at normal speed. There will most probably be a "servo-locked" lamp or a "servo-unlocked" warning lamp on the machine. If these are not available, a check should be made by selecting external syncs to the waveform monitor and selecting the demodulator output as the input to the waveform monitor. Timing perturbations of the waveform should be within the manufacturer's specification.

3.2.2 *Control-track phase*

The control-track phase control on machines provided with manual tracking adjustment should be set to the point that gives the most uniformly maximum RF envelope on the oscilloscope display when replaying with the normal playback head (not the playback-while-recording confidence head). If automatic tracking is available on the head used for playback, it should be switched off for this adjustment.

If the uniformity is not satisfactory (e.g. difference greater than 20 % between maximum and minimum amplitude) and if automatic tracking is provided, it may be desirable to switch this on (and switch to the appropriate head as necessary). Fluctuations of the RF envelope indicate inadequacies in the tape guidance or in the tape manufacture. Any doubts as regards the compatibility suggest that other adjustments may be required and reference should be made to the manufacturer's handbook.

3.2.3 *Video level adjustment*

Following calibration of the waveform monitor, the section of the alignment tape containing a white bar (which may be part of a colour-bar signal) is replayed at normal speed and adjustments are made as necessary to obtain standard levels at the output of the machine (demodulator output), at the output of the timebase corrector and at other monitoring points in the chain. Note that the video signal in the slow-motion/still-frame mode will pass through different parts of the replay chain, and some additional alignment may be necessary. This additional alignment should be carried out using the manufacturers' instructions, but the use of the alignment tape is not recommended for this purpose since it could be damaged by the use of the "still" mode.

3.2.4 *Timing and phasing of the video signal*

The output sync timing should be adjusted to be coincident with the reference (local or remote). It is necessary to check that the off-tape and reinserted local blanking are matched. In doing this, it is important to distinguish between the two: the reinserted signal will contain far less noise than the blanking reproduced off-tape.

The burst-to-chroma phase should be checked using the colour-bar section of the alignment tape; it is adjusted, if necessary, to give the best match between each colour-bar dot and its correct position on the vectorscope. There may be a separate adjustment to give the best results in slow-motion/still-frame mode.

3.2.5 Linéarité et correction vidéo

Le correcteur de lecture doit être réglé de manière que les gains de la chrominance et de la luminance aux fréquences basses soient égaux (après avoir débranché les circuits de chrominance automatique s'ils existent). On doit utiliser pour cela les barres de couleur 100/0/75/0 de la bande de réglage. La réponse aux autres fréquences peut être contrôlée en utilisant la partie de la bande portant un signal multisalve. Cette réponse doit être uniforme de 0,5 MHz à 4,8 MHz, à environ ± 1 dB près. On notera qu'il peut exister un réglage de chrominance séparé pour le fonctionnement au ralenti ou en arrêt sur image, mais la réponse au signal multisalve subira une dégradation sensible du fait des traitements auxquels sont soumis la chrominance et la luminance.

Le gain différentiel (et, si possible, la phase différentielle) doit être vérifié sur la partie de la bande qui comporte un signal en dents de scie avec chrominance de $280 \text{ mV}_{\text{C-C}}$. Les oscilloscopes offrent normalement la possibilité d'étudier le gain différentiel. Les commandes qui équipent les correcteurs de base de temps doivent être placées dans leur position unitaire avant les contrôles. Les résultats doivent être observés à la sortie du démodulateur et à la sortie du correcteur de base de temps. Certains vecteurscopes permettent d'étudier la phase différentielle, mais celle-ci ne peut être vérifiée qu'à la sortie du correcteur de base de temps. Ce correcteur peut quelquefois comporter des réglages supplémentaires pour le ralenti et l'arrêt sur image.

On peut aussi procéder aux contrôles suivants en utilisant la partie de la bande de réglage qui comporte un signal impulsion-barre:

- la réponse transitoire à l'impulsion 2T est examinée (par observation sur un oscilloscope à fréquence de ligne avec balayage rapide);
- les erreurs sur le rapport impulsion 2T/barre indiquent des anomalies dans la réponse aux fréquences moyennes;
- l'inclinaison de la barre indique des anomalies aux fréquences basses et moyennes;
- le bruit est observé au vecteurscope ou à l'oscilloscope.

Les contrôles suivants peuvent se faire en utilisant la mire de barres enregistrées sur la bande:

- moirage (un niveau excessif peut indiquer un dérèglement du démodulateur; on se référera aux instructions correspondantes du constructeur);
- contrôle du fonctionnement correct des circuits de chrominance automatique, du correcteur d'erreurs de vitesse, du correcteur de base de temps et du compensateur de pertes de niveau, en les mettant alternativement en circuit puis hors circuit et en observant l'effet produit. On trouvera des détails à ce sujet dans le manuel du constructeur.

A titre indicatif, un magnétoscope au format C reproduisant un signal d'essai en dents de scie avec sous-porteuse PAL doit présenter un gain différentiel inférieur à 4 %. Les erreurs de gain et de phase dues au moirage, au bruit et aux effets différentiels doivent être suffisamment faibles pour que les taches correspondant aux barres de couleur soient circulaires et restent nettement à l'intérieur des cases de 5° figurant sur le réticule du vecteurscope. Les erreurs de vitesse produiront des défauts de phase de chrominance qui seront d'autant plus apparents que la couleur sera plus éloignée de la salve de chrominance. Le bleu sera par conséquent le plus affecté.

3.2.5 Video linearity and equalization

The playback equalizer should be adjusted for equal gain at low-frequency luminance and chrominance (with the auto chrominance circuits, if provided, switched off). The 100/0/75/0 colour-bar section of the alignment tape should be used. The response at other frequencies may be checked using the multi-burst section of the tape; it should be within about ± 1 dB from 0,5 MHz to 4,8 MHz. Note that in a slow-motion/still-frame mode there may be a separate adjustment for the chrominance, but the multi-burst frequency response will be significantly impaired due to the chrominance and luminance processing involved.

The differential gain (and, if possible, the differential phase) should be checked on the section of the reference tape containing a sawtooth signal with 280 mV_{p-p} of chrominance. A waveform monitor will normally have a mode for checking differential gain. There may be variable controls fitted to the timebase corrector and these should be set to the unity position before checks are made. The performance should be checked at the demodulator output and at the output of the timebase corrector. Some vectorscopes have a differential phase mode; this can only be checked at the output of the timebase corrector. There may be additional adjustments on the timebase corrector for use in slow-motion/still-frame mode.

The following checks can also be made using the section of the alignment tape containing a pulse-and-bar signal:

- the 2T pulse transient response is examined (expanded line-rate oscilloscope display);
- the 2T pulse-to-bar ratio indicates errors in the mid-frequency response;
- the bar tilt reveals errors in the low- and mid-frequency response;
- noise is examined using a vectorscope or a waveform monitor.

The following checks can be made using the colour-bar section of the tape:

- moiré (excessive level may indicate misalignment of the demodulator, reference should be made to the manufacturer's relevant instructions);
- the correct operation of the automatic chrominance circuits, the velocity error corrector, the time base corrector and the drop-out compensator should be checked by switching on and off and examining the effect. Details will be found in the manufacturer's handbook.

As a guide, it can be said that a C format VTR reproducing a PAL sawtooth and sub-carrier test signal should exhibit a differential gain of less than 4 %, and that the gain and phase errors due to moiré, noise and differential effects should result in colour-bar dots which are circular and are well within the 5° boxes on a vectorscope graticule. Velocity errors will produce chrominance phase errors which will be more apparent the further in time a colour occurs from the colour burst. The blue bar is therefore the most affected.

3.2.6 Réglage du niveau audio

On doit lire une tonalité à 1 000 Hz enregistrée sur une bande étalon à un niveau de 100 nWb/m. Le magnétoscope est ensuite réglé de manière à indiquer le niveau "test" sur les instruments de mesure qu'il comporte et à obtenir simultanément le niveau de distribution correct à sa sortie. Sur un modulomètre, le niveau test correspond soit à "4", soit à "0". On se référera au manuel du constructeur pour l'étalonnage correct des différents types de vumètres. Le réglage normal pour le niveau test est compris entre -2 et -4 VU.

Certains magnétoscopes comportent des correcteurs qui permettent d'obtenir la réponse en fréquence la plus uniforme possible. On les règle au moyen de la partie de la bande étalon qui comporte une série de salves de tonalité. Si les correcteurs affectent le niveau à 1 000 Hz, il faudra régler de nouveau le gain de la chaîne de lecture après correction.

Il faut vérifier que le gain de la tête de lecture simultanée est correct lors de la reproduction de la tonalité à 1 000 Hz au niveau de référence enregistrée sur la bande de réglage.

L'ensemble de la séquence devra être répété pour chacune des pistes audio.

3.2.7 Réglage du code temporel

La piste audio 3 est normalement réservée à l'enregistrement du code temporel. Le flux enregistré sur cette piste doit être celui qui donne à la lecture un niveau de signal de code temporel correspondant au niveau de référence du modulomètre utilisé. Le magnétoscope doit avoir été étalonné au préalable pour produire le même niveau de référence sur un modulomètre que lors de la lecture de la tonalité à 1 000 Hz enregistrée avec un flux de 100 nWb/m sur la piste 3 de la bande étalon.

Dans certains pays, les lectures sont faites sur un vumètre plutôt que sur un modulomètre. Par suite du facteur de forme différent du signal de code temporel, comparé à une sinusoïde, le premier instrument donnera une lecture différente de 0 VU. Un instrument qui mesure effectivement les valeurs efficaces donnera une lecture de +3 alors que celui qui mesure les valeurs "quasi" efficaces donnera une lecture de +2. La lecture exacte dépendra donc des caractéristiques de l'instrument utilisé pour la mesure.

3.3 Réglage de la chaîne d'enregistrement

Cette partie de la procédure de réglage a pour but de faire en sorte que le magnétoscope produise des enregistrements semblables aux signaux préenregistrés sur la bande de réglage. La compatibilité électrique sera normalement satisfaisante si les réglages et les contrôles décrits ci-après sont réalisés avec le même type de bande que celui qui sert pour les enregistrements de programme. On trouvera des instructions détaillées dans le manuel du constructeur. Pour ces réglages d'enregistrement, il est indispensable de laisser toutes les commandes de lecture dans la position obtenue lors de l'optimisation de la chaîne de lecture.

3.2.6 *Audio line-up*

A 1 000 Hz tone recorded on a reference tape at a level of 100 nWb/m should be replayed. The machine is then adjusted so that this indicates "test" level on the appropriate meters fitted to the machine and, simultaneously, so that it is at the correct distribution level at the output of the machine. On a peak-programme meter, the test level is either "4" or "0". Reference should be made to the manufacturer's handbook for the correct calibration for particular types of VU meter. The normal alignment for test level is between -2 and -4 VU.

Some machines are fitted with equalizers allowing adjustment for the flattest frequency response. These should be adjusted using the section of the alignment tape that contains a sequence of tones. If the equalizers affect the 1 000 Hz level it will be necessary to re-adjust the replay gain after carrying out the equalization.

The simultaneous playback head should be checked for correct gain when reproducing the 1 000 Hz reference-level audio tone section of the alignment tape.

The whole sequence will need to be repeated for each audio track.

3.2.7 *Time-code line-up*

Audio track 3 is normally reserved for time-code recording. The time-code flux level recorded on audio track 3 should be that which gives a replayed time-code output registering the PPM reference level in use. The machine should have been previously calibrated to produce the same PPM reference level indication when replaying the 1 000 Hz, 100 nWb/m r.m.s. tone recorded on track 3 of the reference tape.

In some countries, readings are taken by means of a VU-meter rather than a peak-programme meter (PPM). Because of the different form factor of the time and control signal compared to a sine wave such matters will give a reading different from 0 VU. A true r.m.s. meter will give a reading of +3 whereas a quasi r.m.s. meter will give a reading of +2. The exact reading will therefore depend on the characteristics of the meter used for the measurement.

3.3 *Alignment of the record chain*

The objective of this part of the alignment procedure is to make the machine produce recordings that match the pre-recorded signals on the alignment tape. The electrical compatibility will normally be satisfactory if the alignments and checks outlined below are made using the same type of tape that is to be used afterwards for programme recordings. Detailed instructions will be found in the manufacturer's handbook. During these record adjustments it is essential that all the playback controls are left at the settings obtained during optimization of the replay chain.

3.3.1 Phase et amplitude du signal d'asservissement

Le niveau de crête du signal d'asservissement enregistré doit correspondre à celui d'une tonalité sinusoïdale de référence de 1 000 Hz enregistrée à un niveau de flux magnétique de 100 ± 10 nWb/m eff. avec une tolérance en exploitation de $^{+3}_0$ dB. On procède à l'enregistrement d'un signal d'asservissement et on observe le profil du signal obtenu à la lecture. S'il est incorrect, on doit régler le niveau d'enregistrement jusqu'à obtenir des conditions de lecture correctes. On vérifie notamment la présence de l'impulsion double qui signale la séquence de huit trames; on contrôle qu'elle a la même polarité et la même amplitude que sur la piste d'asservissement de la bande de réglage.

3.3.2 Réglage du niveau vidéo

Le gain vidéo d'entrée doit être réglé de manière à produire à la lecture un niveau de luminance correspondant à celui qu'on obtient en reproduisant le même signal enregistré sur la bande de réglage, de préférence au point de contrôle de la sortie du démodulateur. On obtiendra ainsi une déviation MF égale à celle de la bande de réglage. On peut normalement obtenir un réglage suffisamment précis dans le mode "E-E".

Dans certains magnétoscopes, une impulsion de référence au niveau du blanc est insérée dans la suppression de trame du signal vidéo. On peut l'utiliser pour contrôler la déviation et le niveau vidéo.

3.3.3 Optimisation du courant d'enregistrement

Le courant d'enregistrement doit être réglé sur la position minimale qui permet d'obtenir le niveau RF maximal à la lecture de la bande*. La meilleure méthode pour y parvenir consiste à observer l'enveloppe RF du signal dans la voie de la tête de lecture (en mettant hors circuit le suivi automatique de piste s'il existe) et en réglant le courant d'enregistrement jusqu'au moment où l'on obtient tout juste le niveau RF maximal.

3.3.4 Réglage du niveau audio

On suppose que le niveau de polarisation et le circuit de précorrection (éventuellement) ont déjà été réglés conformément aux instructions du constructeur.

On enregistre une tonalité à 1 000 Hz appliquée à l'entrée du magnétoscope au niveau de référence. Les commandes de niveau d'enregistrement doivent être réglées jusqu'au moment où le niveau à la lecture est identique à celui qu'on obtient en lisant la tonalité à 1 000 Hz au niveau de référence enregistrée sur la bande de réglage. L'opération doit être répétée pour chacune des voies audio. La meilleure façon d'y parvenir consiste à utiliser la possibilité d'enregistrement et de lecture simultanés lorsqu'on en dispose. Dans ce cas, il faut avoir vérifié le gain de la tête de lecture simultanée comme indiqué en 2.2.6.

* Les magnétoscopes disposant de l'option 2 de l'UER (tête de synchronisation) exigent un réglage du courant d'enregistrement de cette tête de synchronisation.

3.3.1 *Control-track phase and amplitude*

The peak recorded level of the control-track signal should correspond to that of a reference sinusoidal signal at 1 000 Hz recorded at a magnetic flux level of 100 ± 10 nWb/m r.m.s. The operational tolerance is $^{+3}_0$ dB. A control-track recording should be made and the waveform produced on replay observed. If the replayed level is not correct, then the record level should be adjusted until the correct replay condition is obtained. In particular it should be checked that the 8-field double pulse is present and that it has the same polarity and amplitude as in the control-track waveform on the reference tape.

3.3.2 *Video level adjustment*

The input video gain should be adjusted to produce a luminance level on replay which matches that obtained when replaying the same signal on the alignment tape, preferably at the demodulator output monitoring point. This will ensure that the FM deviation is the same as on the alignment tape. A fairly accurate alignment can normally be carried out in the "E-E" mode.

In some machines a white reference pulse is added to the video signal in the vertical banking; this can be used to check deviation and video level.

3.3.3 *Record current optimization*

The record drive should be adjusted to the minimum setting which gives the maximum RF when the tape is replayed. This is most conveniently done by monitoring the RF envelope on the replay head channel (with the automatic tracking, if provided, switched off) and by adjusting the record drive until the maximum RF level is just obtained.

3.3.4 *Audio line-up*

It is assumed that the bias level and predistortion circuitry (if used) have already been aligned correctly in accordance with the manufacturer's instructions.

A trial recording should be made with a 1 000 Hz audio tone at reference level connected to the input of the machine. The record level controls should be adjusted until the playback level is identical to that obtained when replaying the 1 000 Hz reference-level audio tone on the alignment tape. This should be carried out for each audio track. This is most conveniently done using simultaneous record and playback facilities (when available). In this case, the simultaneous playback head should have been checked as indicated in 2.2.6.

* Note that machines fitted with the EBU option 2 (sync head) will require adjustment of the sync head record drive.

On peut ensuite enregistrer et lire une série de salves de tonalité. S'il existe pour certaines fréquences des différences de niveau appréciables, sortant des tolérances du constructeur, la polarisation doit être vérifiée avant de régler le correcteur d'enregistrement. Le meilleur résultat est obtenu en rendant la réponse en fréquence identique à celle obtenue avec la bande de réglage, ce qui produit une déviation minimale à l'enregistrement. Si le réglage affecte le niveau à 1 000 Hz, il faudra peut-être rectifier le gain après ajustement de la correction à l'enregistrement.

3.4 Réglages mécaniques d'exploitation

Aucun réglage mécanique d'exploitation n'est nécessaire en exploitation courante. On présume que tout réglage mécanique qui serait exigé pour maintenir le magnétoscope conforme aux normes serait entrepris au cours des périodes de maintenance.

SECTION 4: RÉGLAGES EN EXPLOITATION DES MAGNÉTOSCOPES U-MATIC H

4.1 Généralités

Les magnétoscopes U-matic H ont été conçus de manière à réduire au minimum les opérations de réglage en exploitation, car le système est particulièrement destiné aux reportages d'actualités électroniques. Un des résultats de cette simplification est qu'on accorde une plus grande importance aux réglages de maintenance, tels que les égalisations, le décalage luminance-chrominance, les courants d'enregistrement ou les réglages mécaniques; on trouvera des instructions détaillées à ce sujet dans les manuels des constructeurs pour chaque type d'appareil.

En dehors du nettoyage des têtes et du trajet de la bande, qui doit être fait toutes les 500 h* d'après les recommandations des constructeurs, la méthode courante consiste à régler la chaîne de lecture de manière que les enregistrements réalisés soient conformes aux normes. Si tel n'est pas le cas, on doit se référer au manuel du constructeur.

Une bande convenant aux réglages simples est disponible auprès de la firme Sony, sous la référence:

SECAM:	bande RR5 - 15B8 - 960 - 020 - 81.
PAL:	bande RR5 - 15B8 - 960 - 020 - 61.

Les bandes de réglage ont une durée de vie limitée en exploitation et doivent être manipulées avec soin si l'on veut qu'elles assurent un réglage fidèle des magnétoscopes pendant une longue période. On trouve dans l'annexe A des indications quant à leur emploi et leur entreposage. Il est essentiel de respecter strictement les procédures de manipulation spécifiées par les fabricants.

On estime que, dans la plupart des cas, les cassettes seront lues sur magnétoscopes de studio, même si elles sont enregistrées sur des modèles portatifs. En conséquence, on ne décrira ici que les procédures de réglage correspondant aux machines de studio.

* Cet intervalle peut être réduit en fonction des conditions locales pour les magnétoscopes portatifs ou de montage.