

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61079-5

Première édition
First edition
1993-07

**Méthodes de mesure sur les récepteurs
d'émissions de radiodiffusion par satellite
dans la bande 12 GHz**

Partie 5:

Mesures électriques sur les décodeurs pour
les systèmes MAC/paquet

**Methods of measurement on receivers for
satellite broadcast transmissions in
the 12 GHz band**

Part 5:

Electrical measurements on decoder units
for MAC/packet systems



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61079-5: 1993

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61079-5

Première édition
First edition
1993-07

**Méthodes de mesure sur les récepteurs
d'émissions de radiodiffusion par satellite
dans la bande 12 GHz**

Partie 5:
Mesures électriques sur les décodeurs pour
les systèmes MAC/paquet

**Methods of measurement on receivers for
satellite broadcast transmissions in
the 12 GHz band**

Part 5:
Electrical measurements on decoder units
for MAC/packet systems

© IEC 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX XB
PRICE CODE

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
 Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application et objet	10
1.2 Références normatives	10
SECTION 2: EXPLICATION GÉNÉRALE DES TERMES	
2.1 Unité décodeur MAC/paquet	12
SECTION 3: NOTES GÉNÉRALES SUR LES MESURES	
3.1 Conditions générales	14
3.2 Réglage du décodeur	14
3.3 Signaux d'essai vidéo, audio et numériques	16
3.4 Signaux de référence	20
3.5 Conditions normales de mesure	20
3.6 Instruments de mesure	20
SECTION 4: MESURES DU SIGNAL VIDÉO	
4.1 Distorsions du signal vidéo	24
4.1.1 Réponse amplitude/fréquence	24
4.1.2 Caractéristiques de retard de groupe	26
4.1.3 Mesures automatiques de phase et d'amplitude dans la bande vidéo	26
4.1.4 Réponse à une impulsion	30
4.1.5 Réponse à un signal de barre	32
4.1.6 Distorsions à basse fréquence	34
4.1.7 Linéarité	34
4.1.8 Réponse à un signal de rampe dans le cas de signaux embrouillés-désembrouillés	38
4.2 Signaux parasites	38
4.2.1 Signal-sur-bruit dans les conditions nominales	38
4.2.2 Suppression du signal de dispersion d'énergie	40
4.2.3 Repliement de spectre	42

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	7
 Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1.1 Scope and object	11
1.2 Normative references	11
SECTION 2: GENERAL EXPLANATION OF TERMS	
2.1 MAC/packet decoder unit	13
SECTION 3: GENERAL NOTES ON MEASUREMENTS	
3.1 General conditions	15
3.2 Setting of the decoder	15
3.3 Video, audio and digital test signals	17
3.4 Reference signals	21
3.5 Standard measuring conditions	21
3.6 Measuring instruments	21
SECTION 4: VIDEO SIGNAL MEASUREMENTS	
4.1 Video signal distortion	25
4.1.1 Amplitude versus frequency response	25
4.1.2 Group delay characteristics	27
4.1.3 Automatic amplitude and phase measurements within the video band	27
4.1.4 Pulse response	31
4.1.5 Bar signal response	33
4.1.6 Low-frequency distortion	35
4.1.7 Linearity	35
4.1.8 Response to a ramp signal in the case of scrambled/descrambled signals	39
4.2 Unwanted signals	39
4.2.1 Signal-to-noise in nominal conditions	39
4.2.2 Suppression of energy dispersal signal	41
4.2.3 Spectrum aliasing	43

Articles	Pages
4.3 Démultiplexage temporel	44
4.3.1 Précision du décodage couleur	44
4.3.2 Retard entre les voies de luminance et de chrominance	44
4.3.3 Retards relatifs des signaux R,V,B	46
4.4 Sensibilité au bruit	48
4.4.1 Rapport signal-sur-bruit vidéo en sortie en fonction du rapport signal-sur-bruit en entrée	48
4.4.2 Efficacité du clamping en présence de bruit	50
4.5 Conformité du signal de synchronisation composite	52
4.6 Mesures vidéo diverses	54
 SECTION 5: RÉCUPÉRATION DES DONNÉES 	
5.1 Récupération de l'horloge en présence de bruit	54
5.2 Taux d'erreur binaire dû au bruit aléatoire	56
5.3 Perceptibilité du clic audio en présence de bruit	56
 SECTION 6: MESURES AUDIO 	
6.1 Caractéristiques pour les fréquences audio	58
6.2 Distorsion harmonique des voies audio	60
6.3 Plage de dynamique des voies audio	62
6.4 Diaphonie	62
6.5 Différence de phase entre les voies gauche et droite	64
6.6 Rapport signal-sur-bruit des signaux audio	66
Figures	68
 Annexes	
A Description analytique	134
B Bibliographie	148

Clause	Page
4.3 Time domain demultiplexing	45
4.3.1 Accuracy of colour decoding	45
4.3.2 Delay between luminance and chrominance channels	45
4.3.3 Relative delays of R,G,B signals	47
4.4 Noise sensitivity	49
4.4.1 Video output signal-to-noise ratio versus input signal-to-noise ratio	49
4.4.2 Clamp efficiency in the presence of noise	51
4.5 Conformity of composite synchronization signal	53
4.6 Miscellaneous video measurements	55
SECTION 5: DATA RECOVERY	
5.1 Clock recovery in the presence of noise	55
5.2 Bit error rate due to random noise	57
5.3 Audio-click perceptibility in the presence of noise	57
SECTION 6: AUDIO MEASUREMENTS	
6.1 Audio-frequency characteristics	59
6.2 Harmonic distortion of audio channels	61
6.3 Dynamic range of audio channels	63
6.4 Audio crosstalk	63
6.5 Phase difference between left and right channels	65
6.6 Audio signal-to-noise ratio	67
Figures	69
Annexes	
A Analytical description	135
B Bibliography	149

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE SUR LES RÉCEPTEURS D'ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE DANS LA BANDE 12 GHz

Partie 5: Mesures électriques sur les décodeurs pour les systèmes MAC/paquet

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1079-5 a été établie par le sous-comité 12A: Matériels récepteurs, du comité d'études 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
12A(BC)169	12A(BC)172

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT ON RECEIVERS FOR
SATELLITE BROADCAST TRANSMISSIONS IN
THE 12 GHz BAND**

**Part 5: Electrical measurements on decoder units for
MAC/packet systems**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1079-5 has been prepared by IEC by sub-committee 12A: Receiving equipment, of IEC technical committee 12: Radiocommunications.

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

DIS	Report on Voting
12A(CO)169	12A(CO)172

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

La CEI 1079 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Méthodes de mesure sur les récepteurs d'émissions de radiodiffusion par satellite dans la bande 12 GHz.*

- Partie 1: 1992, Mesures aux fréquences radioélectriques sur le matériel extérieur.
- Partie 2: 1992, Mesures électriques sur les syntoniseurs pour la radiodiffusion directe par satellite.
- Partie 3: 1992, Mesures électriques des performances globales des systèmes de réception constitués d'une unité extérieure et d'un syntoniseur pour la radiodiffusion directe par satellite.
- Partie 4: 1993, Mesures électriques sur les décodeurs son/données pour le système NTSC à sous-porteuse numérique.
- Partie 5: 1993, Mesures électriques sur les décodeurs pour les systèmes MAC/paquet.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

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

IEC 1079 consists of the following parts, under the general title: *Methods of measurement on receivers for satellite broadcast transmission in the 12 GHz band.*

- Part 1: 1992, Radio-frequency measurements on outdoor units.
- Part 2: 1992, Electrical measurements on DBS tuner units.

- Part 3: 1992, Electrical measurements of the overall performance of receiver systems comprising an outdoor unit and a tuner unit for direct DBS reception.

- Part 4: 1993, Electrical measurements on sound/data decoder units for the digital subcarrier/NTSC system.
- Part 5: 1993, Electrical measurements on decoder units for MAC/packet systems.

Annex A forms an integral part of this standard.

Annex B is for information only.

MÉTHODES DE MESURE SUR LES RÉCEPTEURS D'ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION PAR SATELLITE DANS LA BANDE 12 GHz

Partie 5: Mesures électriques sur les décodeurs pour les systèmes MAC/paquet

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application et objet

La présente partie de la CEI 1079 est applicable aux décodeurs pour les systèmes MAC/paquet. Elle a pour objet de définir les conditions et les méthodes de mesure à appliquer à ces décodeurs.

Les spécifications des valeurs limites pour les différents paramètres du décodeur dépassent le domaine d'application de cette partie.

Cette unité peut être soit connectée à la sortie d'un syntoniseur pour la radiodiffusion directe par satellite soit en faire partie. Les méthodes de mesure concernant la partie syntoniseur pour la radiodiffusion directe par satellite sont décrites dans la partie 2 de la CEI 1079.

Le signal d'entrée est un signal vidéo en bande de base codé selon l'une des normes MAC suivantes:

- D-MAC/paquet;
- D2 MAC/paquet.

Les signaux de sortie sont:

- signaux de couleur rouge, vert, bleu (R,V,B);
- un ou plusieurs signaux audio;
- le signal de synchronisation composite.

NOTE - Les méthodes de mesures peuvent également être utilisées pour les récepteurs MAC/paquet avec une unité décodeur MAC intégrée, si les signaux R,V,B sont accessibles.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1079. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1079 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 107-1: 1977, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision - Première partie: Considérations générales. Mesures électriques autres que celles à fréquences acoustiques*

METHODS OF MEASUREMENT ON RECEIVERS FOR SATELLITE BROADCAST TRANSMISSIONS IN THE 12 GHz BAND

Part 5: Electrical measurements on decoder units for MAC/packet systems

Section 1: General

1.1 Scope and object

The object of this part of IEC 1079 is to define the conditions and methods of measurement to be applied to MAC/packet decoder units.

The specifications of the limit values of the various parameters of the decoder are outside the scope of this part.

This unit can either be connected to the output of a DBS tuner unit or be a part of it. The methods of measurement concerning the DBS tuner part are described in part 2 of IEC 1079.

The input signal is a baseband video signal encoded according to one of the following MAC standards:

- D-MAC/packet;
- D2 MAC/packet.

The output signals are:

- red, green, blue colour signals (R,G,B);
- one or more audio signal(s);
- the composite synchronization signal.

NOTE - The methods of measurement can also be used for MAC/packet receivers with built-in MAC decoder units if R,G,B output signals are available.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1079. At the time of publication of this standard, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1079 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 107-1: 1977, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations. Electrical measurements other than those at audio frequencies*

CEI 107-2: 1980, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Deuxième partie: Mesures électriques et acoustiques à fréquences acoustiques*

CEI 107-3: 1988, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Troisième partie: Mesures électriques applicables aux récepteurs de télévision à son multivoies utilisant des systèmes à sous-porteuse*

CEI 107-4: 1988, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Quatrième partie: Mesures électriques applicables aux récepteurs de télévision à son multivoies utilisant le système MF à deux porteuses*

CEI 107-5: 1992, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Cinquième partie: Mesures électriques sur les récepteurs de télévision à plusieurs voies son utilisant le système à deux voies son numérique NICAM*

CEI 107-6: 1989, *Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs de télévision – Sixième partie: Mesures dans des conditions différentes des normes de signaux pour la radiodiffusion*

CEI 933-1: 1988, *Systèmes audio, vidéo et audiovisuels. Interconnexions et valeurs d'adaptation – Première partie: Connecteur 21 broches pour systèmes vidéo – Application n° 1*

Section 2: Explication générale des termes

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 1079, les définitions générales suivantes s'appliquent.

2.1 Unité décodeur MAC/paquet

La fonction de cette unité est de traiter un signal d'entrée en bande de base, issu d'un syntoniseur pour la réception directe par satellite, et de le décoder de manière à fournir les signaux de couleur R,V,B, audio, synchronisation composite qui peuvent être appliqués à un moniteur ou à un téléviseur ayant un connecteur audio-vidéo approprié tel que celui défini dans la CEI 933-1.

La configuration exacte de l'unité dépend de la conception globale du produit et du type de système MAC/paquet correspondant pour lequel l'appareil est prévu.

Dans la description des méthodes de mesure, il est supposé que l'arrangement des unités est similaire au schéma de principe représenté à la figure 1.

IEC 107-2: 1980, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 2: Electrical and acoustic measurements at audio frequencies*

IEC 107-3: 1988, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 3: Electrical measurements on multichannel sound television receivers using subcarrier systems*

IEC 107-4: 1988, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 4: Electrical measurements on multichannel sound television receivers using the two-carrier FM system*

IEC 107-5: 1992, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 5: Electrical measurements on multichannel sound television receivers using the NICAM two-channel digital sound system*

IEC 107-6: 1989, *Recommended methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 6: Measurement under conditions different from broadcast signal standards*

IEC 933-1: 1988, *Audio, video and audiovisual systems – Interconnections and matching values. Part 1: 21-pin connector for video systems – Application No.1.*

Section 2: General explanation of terms

For the purpose of this part of IEC 1079, the following general definitions apply.

2.1 MAC/packet decoder unit

The function of this unit is to process an incoming baseband video MAC signal issued from a DBS tuner unit and to decode it in order to provide R,G,B colour, audio and composite synchronization signals which can be applied to a monitor or a TV set having an appropriate audiovideo connector such as the one defined by IEC 933-1.

The exact configuration of the unit depends on overall product design and the related type of MAC/packet system that the equipment is designed to process.

In the description of the measurement methods, it is assumed that the arrangement of the units is similar to the notional block diagram shown in figure 1.

Section 3: Notes générales sur les mesures

3.1 Conditions générales

3.1.1 Introduction

Il convient d'effectuer les mesures conformément aux conditions suivantes afin d'assurer la fiabilité des mesures.

3.1.2 Emplacement d'essai

Les mesures doivent être effectuées sur un emplacement exempt de perturbations radioélectriques externes. Si les perturbations ne peuvent pas être évitées, les essais doivent être effectués dans une cage de Faraday.

3.1.3 Conditions d'environnement

Les sections trois, quatre et cinq de la CEI 107-1 doivent être appliquées.

3.1.4 Dispositif d'alimentation

Un dispositif d'alimentation correspondant à la tension et à la fréquence nominales de l'unité doit être utilisé. Pendant les essais, les variations de tension et de fréquence d'alimentation ne doivent pas dépasser ± 2 % et les composantes harmoniques du dispositif d'alimentation ne doivent pas dépasser 5 %.

3.1.5 Précision des appareils de mesure

Si elle est connue, la précision des appareils de mesure doit être mentionnée en pourcentage ou en décibels selon le cas.

En variante, la classe de précision peut être citée comme cela est mentionné dans les publications correspondantes.

3.1.6 Période de stabilisation

Sauf spécification contraire, il convient de ne commencer les mesures que lorsque les caractéristiques à mesurer sont stabilisées.

3.2 Réglage du décodeur

Sauf spécification contraire, il convient de positionner les réglages du décodeur aux valeurs nominales (pour les parties vidéo et audio).

Il convient de prêter une attention particulière aux réglages de saturation et de contraste. Ils peuvent être vérifiés en utilisant le signal d'essai à barres de couleur et en observant si les signaux de sortie de couleur R,V,B sont aussi proches que possible de ce que l'on peut voir à la figure 17.

Section 3: General notes on measurements

3.1 General conditions

3.1.1 Introduction

Measurements should be carried out in accordance with the following conditions to ensure measurement reliability.

3.1.2 Test site

Measurement shall be carried out at a location that is not subject to external radio frequency interference. If interference cannot be avoided, the tests shall be carried out in a screened room.

3.1.3 Environmental conditions

Sections three, four and five of IEC 107-1 shall be applied.

3.1.4 Power supply

A power supply equivalent to the rated voltage and rated frequency of the unit shall be used. The fluctuation of the power supply voltage and frequency during the tests shall not exceed $\pm 2\%$ and harmonic components of the power supply shall not exceed 5 %.

3.1.5 Accuracy of measuring instruments

The accuracy of the measuring instruments used, if known, shall either be stated as a percentage or in decibels, as appropriate.

Alternatively, the precision class may be quoted as stated in the relevant publications.

3.1.6 Stabilization period

Unless otherwise specified, measurements should be started at the time that stabilization of the characteristics is obtained.

3.2 Setting of the decoder

Unless otherwise specified, all adjustments of the decoder should be set to nominal (for video and audio parts).

Special care should be taken concerning saturation and contrast settings. They can be checked using the colour-bar test signal and observing that R,G,B output colour signals are as close as possible to those shown in figure 17.

3.3 Signaux d'essai vidéo, audio et numériques

3.3.1 Signaux d'essai vidéo

La plupart des mesures vidéo sont effectuées sur l'un des signaux de sortie couleur R,V,B qui proviennent des deux composantes luminance et chrominance. Afin de déterminer aisément les caractéristiques de chaque canal de traitement, les signaux d'essai vidéo existent sous deux formes:

- une pour essayer la voie luminance (représenté par «L») pour laquelle le signal d'essai est inclus dans la partie luminance de la ligne;
 - une pour la chrominance (représenté par «Ch») pour laquelle le signal d'essai est inclus dans la partie chrominance de la ligne vidéo.
- a) Signaux multisalve L et Ch.
 - b) Signaux de vobulation complexe L et Ch (partie réelle).
 - c) Signaux de vobulation complexe L et Ch (partie imaginaire).
 - d) Signaux d'impulsions modulées L et Ch.
 - e) Signaux d'impulsions et de barre L et Ch.
 - f) Signaux de rampe montante L et Ch.
 - g) Signaux croissants en escalier à huit fronts L et Ch.
 - h) Signal gris à 50 %.
 - i) Signal de barres de couleur à 75 %.
 - j) Signal noeud papillon (ligne paire), signal noeud papillon (ligne impaire).
 - k) Signal de transition basse fréquence de noir à blanc.

Des exemples sont montrés à la figure 2, mais une description complète des signaux est fournie dans l'annexe A.

NOTES

1 L'amplitude nominale de la vidéo MAC est de 1 V. Dans ce texte, les signaux sont compris entre -0,5 V et +0,5 V, comme suit:

	Chrominance	Luminance
Amplitude nominale	-0,5 V à +0,5 V	-0,5 V à +0,5 V
Décalage (par rapport au signal normalisé)	0 V	- 0,5 V
Gain relatif (par rapport au signal normalisé)	0,733 pour Eu' 0,927 pour Ev'	1
Signal noir	0 V	-0,5 V
Signal gris à 50 %	0 V	0 V
Signal blanc	0 V	+0,5 V

2 Dans les figures montrant les signaux de sortie couleur, un gain est appliqué arbitrairement de manière à fixer l'amplitude entre 0 et +0,7 V.

3 Les signaux d'essai sont généralement définis sur une ou deux lignes successives. Il est toujours supposé que les structures de trame et d'image satisfont au système MAC correspondant. Il convient que le signal de référence normalisé sur la ligne 624 soit également présent.

4 L'intervalle de temps T utilisé dans le texte est égal à la période d'échantillonnage de référence:

$$\frac{1}{20,25} \mu\text{s} = \frac{64}{1\,296} \mu\text{s} = 49,38 \mu\text{s}$$

3.3 Video, audio and digital test signals

3.3.1 Video test signals

Most video measurements are performed on one of the outgoing R,G,B colour signals which are derived from both luminance and chrominance components. In order to easily determine the characteristics of each processing channel, the video test signals exist in two forms:

- one for the luminance channel testing (referred to as "L") where the test signal is included in the luminance part of the line;
 - one for the chrominance (referred to as "Ch") where the test signal is included in the chrominance part of the video line.
- a) Multiburst L and Ch signals.
 - b) Complex wobble L and Ch signals (real part).
 - c) Complex wobble L and Ch signals (imaginary part).
 - d) Modulated pulses signal L and Ch signals.
 - e) Pulse and bar L and Ch signals.
 - f) Rising ramp L and Ch signals.
 - g) Eight-riser staircase L and Ch signals.
 - h) 50 % grey level signal.
 - i) 75 % colour-bar signal.
 - j) Bow-tie signal (even line), bow-tie signal (odd line).
 - k) Low frequency black to white transition signal

Examples are shown in figure 2, but complete signal description is provided in the annex A.

NOTES

1 The nominal dynamic range of the MAC video is 1 V. In this text, signals will be described as ranging from -0,5 V to +0,5 V as follows:

	Chrominance	Luminance
Nominal dynamic range	-0,5 V to +0,5 V	-0,5 V to +0,5 V
Offset (relative to standardized signal descriptions)	0 V	- 0,5 V
Relative gain (relative to standardized signal descriptions)	0,733 for Eu' 0,927 for Ev'	1
Black signal	0 V	-0,5 V
50 % grey signal	0 V	0 V
White signal	0 V	+0,5 V

2 In the figures showing the colour output signals, a gain is arbitrarily applied in order to set the range between 0 and +0,7 V.

3 The test signals are usually defined on one or two successive lines. It is always assumed that field and frame structures comply with the relevant MAC system. Normalized reference signal on line 624 should also be present.

4 The time interval T used in the text is equal to the reference sampling period:

$$\frac{1}{20,25} \mu\text{s} = \frac{64}{1\,296} \mu\text{s} = 49,38 \mu\text{s}$$

3.3.2 Signaux d'essai audio

Compte tenu de la forme de transmission audio utilisée dans le système MAC, il est nécessaire d'utiliser soit un générateur de signaux audio-fréquence disposant des moyens adéquats de codage et de formatage, soit un générateur de signaux d'essai avec des séquences de données en mémoire fournissant des signaux sinusoïdaux purs à des fréquences discrètes.

Les signaux d'essai audio nécessaires pour effectuer les essais décrits dans la présente norme sont définis comme suit:

Fréquences: De 40 Hz à 15 kHz. Si le générateur d'essai fournit uniquement des fréquences discrètes, il convient que ces fréquences soient:

40 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz,
5 kHz, 7,5 kHz, 10 kHz, 12 kHz, 15 kHz.

Amplitude: L'amplitude de pleine échelle est définie, pour un signal numérique, comme le signal maximal correspondant à la spécification du système de codage utilisé. L'amplitude de pleine échelle est définie après préaccentuation et est donc ainsi la même pour toutes les fréquences après le codage. En conséquence, à la sortie du décodeur, l'amplitude de pleine échelle est différente suivant la fréquence du signal. Dans certains cas, on utilise une amplitude pleine échelle moins X dB (X = 60 dB, ...) (voir figure 4).

Pour effectuer la plupart des essais audio et spécialement les essais de réponse en amplitude, il est plus pratique de disposer d'un signal dont l'amplitude est la même quelle que soit la fréquence dans la bande audiofréquence. Pour éviter la saturation du convertisseur analogique-numérique après le filtre de préaccentuation l'amplitude de référence est définie comme étant l'amplitude de pleine échelle moins 20 dB pour un signal audiofréquence à 1 kHz à l'entrée du codeur audio (voir figure 4).

Modes:

- mono/stéréo
 - haute qualité (HQ), moyenne qualité (MQ);
 - loi de codage Lin 1, Lin 2, Comp 1, Comp 2;
- où «Lin» signifie mode de codage audio linéaire, et «Comp» mode comprimé.

NOTES

- 1 Il convient qu'un signal audio analogique entrant dans un codeur MAC/paquet soit corrigé selon une loi de préaccentuation audio, donnée par la Recommandation J.17 du CCITT (voir figure 3).
- 2 Les sinusoïdes codées en moyenne qualité sont limitées en fréquence à 7,5 kHz.

3.3.3 Contenu du signal de données

Le contenu de la composante «données» doit satisfaire à la spécification de la structure de ligne et de trame du système MAC/paquet correspondant; c'est-à-dire qu'il convient que les mots de synchronisation ligne et trame, ainsi que les données supplémentaires nécessaires au fonctionnement normal du décodeur soient présents.

Cependant, les paquets qui ne sont pas utilisés pour la transmission d'un signal audio devraient être remplis avec des séquences pseudo-aléatoires correctement codées et formatées. Ces paquets doivent avoir une adresse artificielle de paquet (1023).

3.3.2 Audio test signals

Due to the form of audio transmission used in the MAC system, it is necessary either to use an audio-frequency signal generator incorporating the relevant encoding and formatting device or a test signal generator with data sequences in a memory that provides pure sine waves at discrete frequencies.

The audio test signals necessary to perform the tests described in this standard are defined as follows:

Frequencies: From 40 Hz to 15 kHz. If the test generator only provides a given number of discrete frequencies, they should be:

40 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz,
5 kHz, 7,5 kHz, 10 kHz, 12 kHz, 15 kHz.

Amplitude: Full-scale amplitude is defined for a digital signal as maximum signal with respect to the encoding system specifications. Full-scale amplitude is defined *after* pre-emphasis and is thus the same for all frequencies *after* encoding. As a consequence, at the output of the decoder, full-scale amplitude is different according to the frequency of the signal. In some case full-scale minus X dB amplitude is used (X = 60 dB, ...) (see figure 4).

In order to perform most audio tests, and especially amplitude response tests, it is more convenient to dispose of a signal whose amplitude is the same for all frequencies within the audio-frequency band. In order to avoid overloading of the analogue to digital converter after the pre-emphasis filter, the reference amplitude is defined as being the full-scale amplitude minus 20 dB for a 1 kHz audio-frequency signal at the input of the audio encoder (see figure 4).

Modes:

- mono/stereo
- high quality (HQ), medium quality (MQ);
- Lin 1, Lin 2, Comp 1, Comp 2 encoding laws;

where "Lin" stands for linearly coded audio mode and "Comp" stands for companded audio mode.

NOTES

- 1 An analogue audio signal entering the MAC/packet encoder should be corrected with an audio pre-emphasis law according to Recommendation J.17 of CCITT (see figure 3).
- 2 Sine waves in medium-quality encoding are limited to 7,5 kHz in frequency.

3.3.3 Data signal content

The data component content shall comply with the line and frame structure of the relevant MAC/packet specification; i.e. line and frame synchronization words plus all additional data necessary to make the decoder work properly should be present.

However, the packets which are not used for transmitting an audio signal should be filled with pseudo-random sequences properly encoded and formatted. These packets shall have the dummy packet address (1023).

3.4 Signaux de référence

3.4.1 *Signal de référence vidéo*

Le signal de référence vidéo est le signal de barres de couleur défini en 3.3.1.

3.4.2 *Signal de référence audio*

Le signal de référence audio est une sinusoïde à 1 kHz utilisée en mode linéaire 1, avec l'amplitude de référence définie en 3.3.2.

3.5 Conditions normales de mesure

Sauf spécification contraire, les conditions suivantes s'appliquent:

- 1) Contenu d'une salve de données: séquence pseudo-aléatoire avec des mots de synchronisation.
- 2) Dispersion d'énergie: aucune.
- 3) Signal de référence vidéo: signal de barres de couleur de 75 % conforme à la définition de A.3.7.
- 4) Salve de donnée de référence: une séquence binaire pseudo-aléatoire correctement codée et formatée.

Quel que soit la disposition pour les essais, il est nécessaire de vérifier que les sorties du décodeur sont chargées correctement par 75 Ω .

3.6 Instruments de mesure

3.6.1 *Générateur de signaux d'essai*

Le générateur de signaux d'essai doit être capable de fournir:

- des signaux d'essai vidéo en bande de base tels que spécifiés en 3.3.1, avec la salve de données de référence telle que spécifiée en 3.3.3;
- le signal de référence vidéo en bande de base tel que spécifié en 3.4, avec les séquences d'essai audio telles que spécifiées en 3.3.2.

La partie non définie de la salve de données doit être une séquence pseudo-aléatoire avec des mots de synchronisation appropriés.

L'amplitude du signal composite en bande de base à la sortie est de 1 V \pm 5 %, lorsque cette sortie est chargée par 75 Ω .

3.6.2 *Inserteur de ligne*

L'inserteur de ligne, s'il est utilisé, doit être capable d'insérer dans un signal MAC n'importe quel type de signal dans la bande de fréquences de 0 MHz à 20 MHz. Le signal inséré peut entrer dans la partie chrominance ou dans la partie luminance suivant le choix de l'opérateur.

3.4 Reference signals

3.4.1 Reference video signal

The reference video signal is the colour-bar test signal as defined in 3.3.1.

3.4.2 Reference audio signal

The reference audio signal is the 1 kHz sine wave signal, in Lin 1 mode, with the reference amplitude as defined in 3.3.2.

3.5 Standard measuring conditions

Unless otherwise specified, the following conditions apply:

- 1) Data burst content: pseudo-random sequence with synchronization words.
- 2) Energy dispersal: none.
- 3) Reference video signal: a 75 % colour-bar signal as defined in A.3.7.
- 4) Reference data burst: a pseudo-random binary sequence properly encoded and formatted.

Whatever the test arrangement is, the decoder outputs shall be checked to see that they are properly loaded with 75 Ω .

3.6 Measuring instruments

3.6.1 Test signal generator

The test signal generator shall be capable of providing:

- baseband video test signals as specified in 3.3.1 with the reference data burst specified in 3.3.3;
- the reference baseband video signal specified in 3.4 with the audio test sequences specified in 3.3.2.

The undefined part of the data burst shall be pseudo-random sequences with appropriate synchronization words.

The output baseband composite signal amplitude is 1 V \pm 5 % when loaded with 75 Ω .

3.6.2 Line inserter

The line inserter, if used, shall be capable of inserting into a MAC signal any type of signal in the frequency range 0 MHz to 20 MHz. The inserted signal can take place either in chrominance or luminance parts as the operator chooses.

3.6.3 *Analyseur de spectre*

L'analyseur de spectre doit avoir une bande de fréquences minimale de 20 MHz ou plus.

3.6.4 *Système d'acquisition de données automatique*

Il peut s'agir d'un simple oscilloscope numérique muni d'une liaison pour la transmission des données pouvant être connectée à un ordinateur. Sa largeur de bande minimale doit être de 20 MHz.

3.6.5 *Analyseur vidéo*

Pour les mesures temporelles sur le signal de synchronisation composite, un analyseur vidéo classique 625 lignes peut être utilisé.

Il pourrait inclure des caractéristiques du mesureur de bruit vidéo mentionné en 3.6.8.

3.6.6 *Oscilloscope*

L'oscilloscope utilisé doit être un modèle à double trace, sa bande de fréquence doit être supérieure à 20 MHz.

3.6.7 *Filtre passe-bas*

Pour les mesures de bruit, un filtre passe-bas doit être connecté à la sortie du signal (R, ou V, ou B). A moins qu'un filtre spécifique ne soit normalisé, il est recommandé d'utiliser le filtre spécifié dans la Recommandation 567-3 du CCIR.

3.6.8 *Mesureur de bruit vidéo*

Si l'on utilise un mesureur de bruit vidéo, celui-ci doit être capable de mesurer la composante de bruit d'un signal de niveau stable lorsqu'il est synchronisé extérieurement. Les filtres de pondération et de mesure du bruit interne doivent être déconnectés s'ils ne satisfont pas aux spécifications du système MAC.

3.6.9 *Moniteur vidéo*

Ce moniteur est utilisé pour effectuer des évaluations subjectives. Il doit avoir un connecteur d'entrée R,V,B et synchronisation appropriés.

3.6.10 *Voltmètre quasi-crête*

Pour les mesures de rapport signal audio sur bruit, un voltmètre de quasi-crête doit être utilisé comme dans la CEI 107-2 et la CEI 107-4. Cet appareil est conforme au Rapport 468-4 du CCIR.

3.6.11 *Circuit de matricage de référence*

Les mesures sur la partie vidéo sont habituellement effectuées en utilisant un des trois signaux de couleur. De manière à pouvoir utiliser les équipements de mesure déjà existants pour les composantes vidéo, il est nécessaire de recomposer les signaux couleur R,V,B pour obtenir les trois signaux de composantes luminance Y, et chrominance E_u' et E_v' . Les performances de ce circuit de matricage doivent satisfaire aux tolérances requises pour les mesures.

3.6.3 *Spectrum analyzer*

The spectrum analyzer shall have a minimum frequency range of 20 MHz or more.

3.6.4 *Automatic data acquisition system*

It may be a simple digital oscilloscope with a convenient data transmission link which can be connected to a calculator. Its minimum bandwidth shall be 20 MHz.

3.6.5 *Video analyzer*

For timing measurements on the composite synchronization signal a classical 625-line video analyzer can be used.

It may include features of the video noise meter mentioned in 3.6.8.

3.6.6 *Oscilloscope*

The oscilloscope used shall be a dual trace model, and its frequency range shall exceed 20 MHz.

3.6.7 *Low-pass filter*

When performing noise measurements, a low-pass filter shall be connected at the signal output (R or G or B). Unless a specific filter is standardized, it is recommended that the filter specified in CCIR Recommendation 567-3 be used.

3.6.8 *Video noise meter*

If a video noise meter is used, it shall be capable of measuring the noise component on a steady-level signal when externally synchronized. Internal noise measuring and weighting filters shall be by-passed, if they do not comply with the MAC system specifications.

3.6.9 *Video monitor*

This monitor is used to perform subjective evaluation. It shall have an appropriate R,G,B synchronization input connector.

3.6.10 *Quasi-peak voltmeter*

For audio signal-to-noise measurements a quasi-peak voltmeter shall be used as in IEC 107-2 and IEC 107-4. This equipment is in conformity with CCIR Report 468-4.

3.6.11 *Reference matrix circuit*

Measurements on the video part are usually done using one of the three colour signals. To be able to use video component measuring equipment which already exists, it is necessary to recombine the R,G,B colour signals in order to obtain the three component signals, luminance Y and chrominance $E_{u'}$ and $E_{v'}$. The performances of this matrix circuit shall comply with the tolerances required for the measurements.

Section 4: Mesures du signal vidéo

4.1 Distorsions du signal vidéo

La présente section traite des distorsions linéaires et non linéaires du signal vidéo. Compte tenu du fait que, dans le décodeur, les signaux de luminance et de chrominance sont traités par des voies différentes et ne sont disponibles que sous la forme R,V,B à la sortie, il est nécessaire, dans la plupart des cas, de définir un signal d'essai pour chaque canal.

Habituellement, les mesures vidéo sont faites à partir des signaux de couleur R,V,B; mais si l'on préfère, il est également possible dans certains cas, d'utiliser un circuit de matricage conformément à la description en 3.6.11 pour obtenir les signaux conventionnels E_u' , E_v' . Il est ensuite possible d'utiliser des équipements de mesure vidéo non spécifiques aux systèmes MAC.

Le signal audio de référence spécifié en 3.4.2 doit être utilisé pour toutes les mesures sur la vidéo, sauf spécification contraire.

4.1.1 Réponse amplitude/fréquence

4.1.1.1 Introduction

Cette mesure donne la réponse amplitude/fréquence des voies de luminance et chrominance du décodeur.

4.1.1.2 Méthode de mesure

Cette mesure est faite en utilisant un signal d'essai de type multisalve, défini pour chaque voie selon sa largeur de bande théorique.

La figure 5 montre la mise en oeuvre du dispositif de mesure.

4.1.1.2.1 Conditions de mesure

- a) Pour la voie de luminance: signal d'essai multisalve L.
- b) Pour la voie de chrominance: signal d'essai multisalve Ch.

4.1.1.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée vidéo du décodeur.
- b) Pour une mesure sur la luminance, visualiser un des signaux couleur R,V,B sur un oscilloscope. Pour une mesure sur la chrominance, visualiser le signal R ou B.
- c) Utiliser la partie à deux niveaux du signal d'essai comme référence d'amplitude et mesurer l'amplitude de chaque salve dans sa partie stable de manière à éviter la distorsion transitoire de la réponse.

4.1.1.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être énumérés dans un tableau ou tracés graphiquement selon une échelle relative linéaire, ou en décibels.

L'échelle de fréquence doit montrer la fréquence de chaque salve avant et après la décompression (c'est-à-dire dans un rapport 3:2 pour la luminance et 3:1 pour la chrominance).

Section 4: Video signal measurements

4.1 Video signal distortion

This section deals with both linear and non-linear video signal distortions. Due to the fact that within the decoders the chrominance and luminance signals are processed through different channels and are only available in the mixed R,G,B form at the output, it is necessary, in most cases, to define a specific test signal for each channel.

The video measurements are usually done using the outgoing R,G,B colour signals, but, if preferred, it is also possible in some cases to use a matrix circuit as described in 3.6.11 to obtain conventional Y, Eu', Ev' signals. It is then possible to use video measuring equipment which is not specific to the MAC systems.

The reference audio signal specified in 3.4.2 shall be used for all video signal measurements unless otherwise specified.

4.1.1 *Amplitude versus frequency response*

4.1.1.1 *Introduction*

The test measures the amplitude/frequency response of chrominance and luminance channels of the decoder.

4.1.1.2 *Method of measurement*

The measurement is performed using a multiburst type test signal, defined for each channel according to its theoretical bandwidth.

The test arrangement is shown in figure 5.

4.1.1.2.1 *Measuring conditions*

- a) For luminance channel testing: multiburst L test signal.
- b) For chrominance channel testing: multiburst Ch test signal.

4.1.1.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder video input.
- b) For luminance testing, display one of the R,G,B colour signals on an oscilloscope. In the case of chrominance testing, display an R or B signal.
- c) Use the two-step portion of the test signal as amplitude reference and measure the amplitude of each burst in its steady part so as to avoid the transient response distortion.

4.1.1.2.3 *Presentation of results*

The results shall be listed in a table or plotted graphically in linear relative scale or decibels.

The frequency scale shall show the frequency of each burst before and after decompression (i.e. in 3:2 ratio for luminance and 3:1 for chrominance).

4.1.1.3 *Autre méthode de mesure*

Si un inserteur de vidéo MAC est disponible, la mesure peut être effectuée en utilisant un signal sinusoïdal pur restreint à la partie luminance ou à la partie chrominance du signal suivant la voie en essai. Un signal carré de très basse fréquence est utilisé pour l'amplitude de référence (voir figure 6).

4.1.2 *Caractéristiques de retard de groupe*

4.1.2.1 *Introduction*

Cet essai donne les caractéristiques de retard de groupe en fonction de la fréquence pour les voies de luminance et de chrominance.

4.1.2.2 *Méthode de mesure*

La mesure est effectuée en utilisant une suite d'impulsions modulées assez similaire au signal d'essai 20 T utilisé pour les normes PAL/SECAM.

Le signal résultant permet la comparaison du délai de propagation de la fréquence de modulation avec celui de l'enveloppe de basse fréquence.

La disposition des appareils est montrée à la figure 5.

4.1.2.2.1 *Conditions de mesure*

- a) Pour essayer la voie de luminance: signal d'essai d'impulsions modulées L.
- b) Pour essayer la voie de chrominance: signal d'essai d'impulsions modulées Ch.

4.1.2.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et prendre un des signaux de sortie R,V,B pour la luminance, et un signal R ou B pour l'essai de la chrominance.
- b) Visualiser le signal de sortie sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle de 64 μ s.
- c) Relever l'amplitude et le retard de groupe de chaque impulsion modulée (donc pour chaque fréquence de modulation) en utilisant l'abaque représentée à la figure 7. A cause de la décomposition temporelle, les valeurs indiquées par l'abaque doivent être multipliées par un facteur 3/2 ou 3 respectivement pour le canal de luminance ou de chrominance.

4.1.2.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats des caractéristiques de retard de groupe en fonction de la fréquence doivent être donnés dans un tableau indiquant les fréquences après décodage (ici en appliquant un rapport 2/3 pour la luminance et 1/3 pour la chrominance). Un enregistrement photographique ou un tracé graphique doit être donné.

4.1.3 *Mesures automatiques de phase et d'amplitude dans la bande vidéo*

4.1.3.1 *Introduction*

Cet essai permet d'obtenir les réponses en phase et en amplitude sur toute la bande de fréquence vidéo, à condition de disposer d'un système automatique d'acquisition de données. Dans ce cas, il remplace les deux essais précédents et fournit des résultats plus complets.

4.1.1.3 *Alternative method of measurement*

If a MAC video inserter is available, the measurement can be conducted using a pure sine wave restricted to the luminance or chrominance part of the signal according to the channel tested. A very-low frequency square signal is used for amplitude reference (see figure 6).

4.1.2 *Group delay characteristics*

4.1.2.1 *Introduction*

The test emphasizes the group delay characteristics versus frequency for both luminance and chrominance channels.

4.1.2.2 *Method of measurement*

The measurement is performed using a train of modulated pulses quite similar to the 20 T test signal used for the PAL/SECAM standards.

The resulting signal allows the comparison of the propagation delay of the frequency of modulation with that of the low-frequency envelope.

The test arrangement is shown in figure 5.

4.1.2.2.1 *Measuring conditions*

- a) For luminance channel testing: modulated pulses L test signal.
- b) For chrominance channel testing: modulated pulses Ch test signal.

4.1.2.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input and collect one of the R,G,B output signals for luminance and an R or B signal for chrominance testing.
- b) Display the output signal on an oscilloscope with a 64 μ s time window.
- c) Obtain the amplitude and group delay for each modulated pulse (thus for each modulating frequency) using the nomogram shown in figure 7. Due to time decompression, the values indicated by the nomogram shall be multiplied by a factor 3/2 and a factor 3 for luminance and chrominance channels, respectively.

4.1.2.2.3 *Presentation of results*

The results of group delay characteristics as a function of frequency shall be listed in a table indicating the frequencies after decoding (i.e. by applying a 2/3 ratio for luminance and a 1/3 ratio for chrominance). A photographic record or graphical plot shall be given.

4.1.3 *Automatic amplitude and phase measurements within the video band*

4.1.3.1 *Introduction*

This test allows both amplitude and phase response to be obtained over the video frequency band provided that an automatic data acquisition system is available. In this case, it replaces the two preceding tests and provides more complete results.

4.1.3.2 *Méthode de mesure*

Ce signal d'essai est une vobulation complexe transmise sur deux trames successives. Le dispositif de mesure est montré à la figure 8.

4.1.3.2.1 *Conditions de mesure*

- a) Pour essayer la voie de luminance: les deux signaux L de vobulation complexe (réel et imaginaire) sur deux trames successives.
- b) Pour essayer la voie de chrominance: les deux signaux Ch de vobulation complexe (réel et imaginaire) sur deux trames successives.

4.1.3.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et connecter le système d'acquisition de données à l'une des sorties R,V,B.
- b) Déclencher une procédure d'acquisition pendant deux lignes séparées en temps par une trame.
- c) Le matériel informatique doit disposer d'un algorithme de transformée de Fourier discrète de manière à fournir l'information suivante:

$$\left. \begin{array}{l} f_r(k) \rightarrow F_R(p) \\ f_i(k) \rightarrow F_I(p) \end{array} \right\} F(p) = F_R(p) + jF_I(p)$$

où

$f_r(k)$ et $f_i(k)$ sont respectivement les signaux de sortie résultant de la partie réelle et imaginaire du signal d'essai de vobulation complexe.

$F(p)$ est la transformée de Fourier discrète complexe de la réponse du canal.

où

$$j = \sqrt{-1}$$

k est l'indice temporel de l'échantillon

p est l'indice fréquentiel de l'échantillon

La fonction de transfert $H(p)$ du canal est alors:

$$H(p) = \frac{F(p) e^{\left(\frac{jp^2\pi}{512}\right)}}{\sqrt{512}}$$

Cette fonction de transfert complexe peut être décomposée en réponse en module $A(\omega)$ et en phase réponse $\phi(\omega)$ en fonction de la fréquence.

$$A(\omega) = \frac{|F(p)|}{\sqrt{512}} \quad \phi(\omega) = \text{Arg}(F(p)) + \frac{p^2\pi}{512}$$

où

$$\omega = 2\pi\Delta f \times p \quad \text{et} \quad \Delta f = \frac{1}{512 T}$$

4.1.3.2 Method of measurement

The test signal is a complex wobble transmitted on two successive frames. The test arrangement is shown in figure 8.

4.1.3.2.1 Measuring conditions

- For luminance channel testing: the two complex wobble L signals (real and imaginary) on two successive frames.
- For chrominance channel testing: the two complex wobble Ch signals (real and imaginary) on two successive frames.

4.1.3.2.2 Measurement procedure

- Apply the test signal to the decoder input and connect the data acquisition system to one of the R,G,B outputs.
- Trigger an acquisition procedure during two lines separated in time by a frame.
- The computing device should have a discrete Fourier transform (DFT) algorithm in order to provide the following information:

$$\left. \begin{array}{l} f_r(k) \rightarrow F_R(p) \\ f_i(k) \rightarrow F_I(p) \end{array} \right\} F(p) = F_R(p) + jF_I(p)$$

where

$f_r(k)$ and $f_i(k)$ are the resulting output signals to real and imaginary parts of the complex wobble test signal respectively

$F(p)$ is the complex discrete Fourier transform of the channel response

where

$$j = \sqrt{-1}$$

k is the number of the time sample

p is the number of the frequency sample

The transfer function $H(p)$ of the channel is thus:

$$H(p) = \frac{F(p) e^{\left(\frac{jp^2\pi}{512}\right)}}{\sqrt{512}}$$

This complex transfer function can be decomposed in module response $A(\omega)$ and phase response $\phi(\omega)$ versus frequency.

$$A(\omega) = \frac{|F(p)|}{\sqrt{512}} \quad \phi(\omega) = \text{Arg}(F(p)) + \frac{p^2\pi}{512}$$

where

$$\omega = 2\pi\Delta f \times p \quad \text{and} \quad \Delta f = \frac{1}{512 T}$$

4.1.3.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous la forme de deux tracés graphiques pour chaque voie. L'un est le module exprimé en amplitude relative ou en décibels, l'autre est la phase en degrés ou radians, en fonction de la fréquence à la sortie.

4.1.4 *Réponse à une impulsion*

4.1.4.1 *Introduction*

Cet essai permet de mettre en évidence les capacités de réponse à une impulsion de chaque canal. A cause de l'échantillonnage à 20,25 MHz effectué à l'intérieur d'un décodeur MAC, il est préférable de définir une impulsion qui aura très peu de puissance au-dessus de 10,125 MHz, de manière à éviter des problèmes de repliement de spectre.

4.1.4.2 *Méthode de mesure*

La mesure est faite en utilisant des signaux d'essai impulsionnels 6 T et 12 T et la disposition des appareils représentée à la figure 5.

4.1.4.2.1 *Conditions de mesure*

- a) Pour essayer la voie de luminance:
 - chrominance: niveau nul;
 - luminance: impulsion 6 T suivie par un signal de barre pour la référence en amplitude. L'amplitude globale est limitée à 70 % du maximum.
- b) Pour essayer la voie de chrominance:
 - chrominance: impulsion 12 T suivie par un signal de barre pour la référence en amplitude. L'amplitude globale est limitée à 70 % du maximum;
 - luminance: niveau nul (0 V).

4.1.4.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser un des signaux de sortie R,V,B sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle de 64 μ s.
- b) Mesurer l'écart entre le niveau maximal du signal impulsionnel et la référence d'amplitude de la partie stable (B) du signal de barres représenté à la figure 9.
- c) Mesurer l'amplitude du signal impulsionnel relatif à l'amplitude maximale à chaque période de temps pour un intervalle de temps de $\pm 15 T_m$.

T_m est égal à $3/2 T$ pour l'essai de la luminance et égal à $3 T$ pour l'essai de la chrominance; $T_m = 0$ au maximum de l'impulsion.

4.1.4.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être donnés sous forme de tableau avec l'amplitude en pourcentage du niveau maximal pour chaque échantillon entre $\pm 15 T_m$. On peut également donner un enregistrement graphique ou photographique.

4.1.3.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented as two plots for each channel. One is the module expressed in relative amplitude or decibels, the other is phase in degrees or radians as a function of frequency at the output.

4.1.4 *Pulse response*

4.1.4.1 *Introduction*

This test permits the determination of the pulse response capabilities of each channel. Because of the sampling at 20,25 MHz performed inside a MAC decoder, it is preferable to define a pulse which would have very little power outside of the 10,125 MHz frequency band in order to avoid aliasing problems.

4.1.4.2 *Method of measurement*

The measurement is carried out using a 6 T and 12 T pulse test signal and the test arrangement as shown in figure 5.

4.1.4.2.1 *Measuring conditions*

- a) For luminance channel testing:
 - chrominance: null level;
 - luminance: 6 T pulse followed by a bar signal for amplitude reference. Overall amplitude is limited to 70 % of maximum.
- b) For chrominance channel testing:
 - chrominance: 12 T pulse followed by a bar signal for amplitude reference. Overall amplitude is limited to 70 % of maximum;
 - luminance: null level (0 V).

4.1.4.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input and display one of the R,G,B output signals on an oscilloscope with a 64 μ s time window.
- b) Measure the departure of peak level of the pulse signal from the amplitude reference at the steady part (B) of the bar signal shown in figure 9.
- c) Measure the amplitude of the pulse signal relative to the peak amplitude at each time period on a $\pm 15 T_m$ time interval.

T_m is equal to $\frac{3}{2} T$ for luminance testing and T_m is equal to $3 T$ for chrominance testing, where $T_m = 0$ at the peak of the pulse.

4.1.4.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in a table with the amplitude in per cent of peak level for each sample between $\pm 15 T_m$. A photographic record or graphical plot can also be given.

4.1.5 Réponse à un signal de barre

4.1.5.1 Introduction

Cet essai s'intéresse à la fois à la réponse à une marche et aux distorsions de barre (inclinaison). Le signal de barre utilisé comme signal d'essai a sa transition définie de manière à avoir très peu de puissance au-delà de 10,125 MHz.

4.1.5.2 Méthode de mesure

Le signal d'essai utilisé est un signal de barre de transition NT, où N = 4 ou 8 et N x T représente la durée de la transition. La disposition des appareils est montrée à la figure 5.

4.1.5.2.1 Conditions de mesure

- a) Pour essayer la voie de luminance:
 - chrominance = niveau zéro;
 - luminance = mire de barre de transition 4 T;
 - l'amplitude est limitée à 70 %;
 - durée de la barre = 400 T
- b) Pour essayer la voie de chrominance:
 - chrominance = signal de barre de transition 8 T;
 - luminance = niveau mi-gris (0 V);
 - l'amplitude est limitée à 70 %;
 - durée de la barre = 200 T.

4.1.5.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser un des signaux de sortie R,V,B sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle de 64 μ s.
- b) Régler l'oscilloscope comme à la figure 10 pour que les points d'amplitude moitié correspondent à m1 et m2.
- c) Placer le point A (avant la transition) au niveau du noir (0 V) et le point B (milieu de la barre) au niveau de référence (1 V).
- d) Mesurer l'écart maximal entre l'amplitude de la barre aux points compris entre C1 et C2, et celle du point B (c'est-à-dire en excluant 2,5 % de la durée de la barre de chaque côté). Exprimer cet écart ou inclinaison de barre en pourcentage du niveau au point B.
- e) Mesurer le temps de montée défini comme la durée entre les points aux niveaux 90 % et 10 % du niveau B.

4.1.5.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être donnés dans un tableau avec les mesures pour chaque voie des inclinaisons de ligne et des temps de montée. On peut également donner un enregistrement photographique ou un tracé graphique.

4.1.5 *Bar signal response*

4.1.5.1 *Introduction*

This test examines both step response and bar tilt distortions. The bar signal used as test signal has its transition defined so as to have very little power over 10,125 MHz.

4.1.5.2 *Method of measurement*

The test signal used is an NT transition bar signal where $N = 4$ or 8 and $N \times T$ is the duration of the transition. Test arrangement is shown in figure 5.

4.1.5.2.1 *Measuring conditions*

- a) For luminance channel testing:
 - chrominance = zero level;
 - luminance = 4 T transition bar signal;
 - amplitude is limited to 70 %;
 - duration of bar = 400 T
- b) For chrominance channel testing;
 - chrominance = 8 T transition bar signal;
 - luminance = mid-grey level (0 V);
 - amplitude is limited to 70 %;
 - duration of bar = 200 T.

4.1.5.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input and display one of the R,G,B output signals on an oscilloscope with a 64 μ s time window.
- b) Adjust the oscilloscope as in figure 10 so that the half amplitude points correspond to m1 and m2.
- c) Set point A (before transition) at black level (0 V) and point B (middle of the bar) at reference level (1 V).
- d) Measure the maximum departure of bar amplitude at the points between C1 and C2 from that of point B (i.e. excluding 2,5 % of the bar duration on each side). Express this departure or "bar tilt" as a percentage of level at point B.
- e) Measure the rise time which is defined as the duration between points at 90 % and 10 % of B level.

4.1.5.2.3 *Presentation of results*

The results are given in a table with line tilt and rise time measurements for each channel. A photographic record or graphical plot can also be given.

4.1.6 *Distorsions à basse fréquence*

4.1.6.1 *Introduction*

Cet essai s'intéresse aux cassures à basse fréquence qui peuvent être observées sur des périodes longues allant de plusieurs lignes à plusieurs trames.

4.1.6.2 *Méthode de mesure*

Cet essai utilise un signal basse fréquence de transition noir blanc. La disposition des appareils est représentée à la figure 5.

4.1.6.2.1 *Conditions de mesure*

Le signal d'essai utilisé a une partie de chrominance correspondant à zéro et une partie de luminance alternativement aux niveaux du blanc (+0,5 V) ou du noir (-0,5 V). La périodicité du signal est généralement de la durée d'une trame (40 ms) mais elle peut être modifiée d'une durée de quelques lignes à celle de plusieurs trames.

4.1.6.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser un des signaux de sortie R,V,B sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle d'une trame (40 ms).
- b) Régler l'oscilloscope de telle manière que les points d'amplitude moitié des transitions de barre coïncident avec les points m1 et m2, et que les milieux des périodes noir et blanc correspondent avec les points A et B (voir figure 11).
- c) Mesurer le maximum d'écart d'amplitude de barre entre les points B et C1 ou B et C2. (Les points sont définis comme éloignés de 1 % de la durée d'une trame par rapport aux points médians m1 et m2 respectivement.)
- d) Exprimer la variation de l'amplitude de barre, en tenant compte du niveau de référence au point B, en pourcentage de la différence des niveaux aux points A et B, A étant le point de niveau de référence nul.

4.1.6.2.3 *Présentation des résultats*

Le résultat doit être exprimé par une amplitude relative en pourcentage, et un enregistrement photographique ou un tracé graphique doit être donné.

4.1.7 *Linéarité*

4.1.7.1 *Introduction*

Cet essai montre la linéarité des voies de luminance et de chrominance sur toute la plage de dynamique. Deux méthodes sont données.

4.1.7.2 *Méthode de mesures utilisant un signal de rampe*

La mesure est faite en utilisant un signal de rampe uniforme de -0,5 V à +0,5 V. La disposition des appareils est celle de la figure 5.

4.1.7.2.1 *Conditions de mesure*

- a) Pour essayer la voie de luminance: signal de rampe montante L.
- b) Pour essayer la voie de chrominance: signal de rampe montante Ch.

NOTE - L'amplitude de la rampe montante est de 1 V pour le signal L, mais elle est limitée à 0,9 V pour le signal Ev' Ch et à 0,7 V pour le signal Eu' Ch, de manière à être sûr que les signaux couleurs ne dépassent pas leur plage de dynamique nominale.

4.1.6 *Low-frequency distortion*

4.1.6.1 *Introduction*

This test examines low frequency lags which can be observed on long periods from several lines to several frames.

4.1.6.2 *Method of measurement*

The test uses a low-frequency black to white transition signal. The test arrangement is shown in figure 5.

4.1.6.2.1 *Measuring conditions*

The test signal used has chrominance parts corresponding to zero and luminance alternatively at the white level (+0,5 V) and the black level (-0,5 V). The periodicity of the signal is typically one frame duration (40 ms) but it can be modified from duration of a few lines to several frames.

4.1.6.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input and display one of the R,G,B output signals on an oscilloscope with a time window of one frame (40 ms).
- b) Adjust the oscilloscope so that the half-amplitude points of the bar transitions coincide with points m1 and m2, and so that the mid points of black and white periods correspond with points A and B (see figure 11).
- c) Measure the maximum departure of the bar amplitude at the points between C1 and C2 from that of point B. (These points are defined at 1 % of frame duration away from midpoints m1 and m2 respectively.)
- d) Express the variation of the bar amplitude, with respect to the reference level at point B as a percentage of the level difference between points A and B, A being taken as the zero reference level.

4.1.6.2.3 *Presentation of results*

The result shall be expressed as a relative amplitude in per cent and a photographic record or graphical plot given.

4.1.7 *Linearity*

4.1.7.1 *Introduction*

This test shows the linearity of the luminance and chrominance channels throughout the whole dynamic range. Two methods are given.

4.1.7.2 *Method of measurements using a ramp signal*

The measurement is carried out using a uniform ramp signal from -0,5 V to +0,5 V. Test arrangement is shown in figure 5.

4.1.7.2.1 *Measuring conditions*

- a) For luminance channel testing: rising ramp L signal.
- b) For chrominance channel testing: rising ramp Ch signal.

NOTE - Amplitude of the rising ramp is 1 V for L signal but is limited to 0,9 V for Ev' Ch signal and 0,7 V for Eu' Ch signal, in order to make sure that colour signals do not exceed their nominal dynamic range.

4.1.7.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser le signal de sortie vert sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle de 64 μ s (une ligne).
- b) En utilisant un tracé graphique du signal visualisé, ou en mesurant directement sur l'oscilloscope, évaluer l'écart maximal de la rampe par rapport à la ligne idéale, déterminé par une méthode des moindres carrés.

4.1.7.2.3 Présentation des résultats

Pour chaque voie, exprimer l'écart maximal par rapport à la réponse idéale en pourcentage de la plage de dynamique du signal de rampe de sortie. Un tracé graphique doit être donné.

4.1.7.3 Méthode de mesure utilisant un signal en escalier

Cette mesure doit être effectuée en utilisant un escalier régulier de $-0,5$ V à $+0,5$ V. La disposition des appareils est celle de la figure 5.

4.1.7.3.1 Conditions de mesure

Le signal d'essai doit être un escalier à huit marches, défini comme suit:

- a) Pour essayer la voie de luminance:
 - chrominance = niveau zéro;
 - luminance = neuf niveaux d'une durée de 75 T chacun, allant de $-0,5$ V à $+0,5$ V avec des marches de hauteur égale.
- b) Pour essayer la voie de chrominance:
 - chrominance = neuf niveaux d'une durée de 35 T chacun, allant de $-A$ à $+A$ avec des marches de hauteur égale.
 - $A = 0,35$ V pour $E_{u'}$
 - $A = 0,45$ V pour $E_{v'}$
 - luminance = niveau mi-gris (0 V).

4.1.7.3.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser le signal de sortie couleur sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle de 64 μ s.
- b) Mesurer l'amplitude de chaque marche sur l'oscilloscope par rapport à un huitième de la plage de dynamique maximale pour la vidéo.
- c) Une autre manière serait d'insérer un filtre* dérivateur après la sortie R,V,B choisie et de mesurer la hauteur des sommets dus à chaque transition. Le résultat est ensuite exprimé en valeur relative par rapport au sommet nominal (voir figure 12).

4.1.7.3.3 Présentation des résultats

Pour les voies de chrominance et de luminance, on doit fournir l'écart maximal par rapport au résultat attendu ou au résultat moyen. On doit donner un tracé graphique ou un enregistrement photographique.

* Un filtre tel qu'un de ceux présentés dans la Recommandation 567-3 du CCIR, partie C, annexe 2, peut être utilisé (voir figure 13).

4.1.7.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input and display the green output signal on an oscilloscope with a time window of 64 μ s (one line).
- b) Using a graphical plot of displayed signal or by measuring directly on the oscilloscope, evaluate the maximum departure of the ramp from the ideal line determined by a least squares method.

4.1.7.2.3 *Presentation of results*

For each channel express the maximum departure from ideal response as a percentage of the outgoing ramp signal dynamic range. A graphical plot shall be given.

4.1.7.3 *Method of measurement using a staircase signal*

This measurement is performed using a regular staircase from $-0,5$ V to $+0,5$ V. Test arrangement is shown in figure 5.

4.1.7.3.1 *Measuring conditions*

The test signal is an eight riser staircase defined as follows:

- a) for luminance channel testing:
 - chrominance = zero level;
 - luminance = nine levels of 75 T duration each, ranging from $-0,5$ V to $+0,5$ V in equal steps.
- b) for chrominance channel testing:
 - chrominance = nine levels of 35 T duration each, ranging from $-A$ to $+A$ in equal steps.

$A = 0,35$ V for $E_{u'}$
 $A = 0,45$ V for $E_{v'}$

- luminance = mid-grey level (0 V).

4.1.7.3.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input and display the output colour signal on an oscilloscope with a time window of 64 μ s.
- b) Measure the amplitude of each step on the oscilloscope relative to one-eighth the maximum video dynamic range.
- c) An alternative way is to insert a derivative filter* after the selected R,G,B output and to measure the height of the peaks due to each transition. The result is then expressed relative to the nominal peak value (see figure 12).

4.1.7.3.3 *Presentation of results*

For chrominance and luminance channels the maximum departure from expected result or mean result shall be provided. A graphical plot or photographic record shall be given.

* A filter such as one of those shown in CCIR Recommendation 567-3, part C, annex 2, can be used (see figure 13).

4.1.8 Réponse à un signal de rampe dans le cas de signaux embrouillés-désembrouillés

4.1.8.1 Introduction

Cet essai est prévu pour montrer un affaiblissement possible du signal dû au processus d'embrouillage et de désembrouillage.

Les embrouillages à un point de coupure et à deux points de coupure doivent être essayés.

4.1.8.2 Méthodes de mesure

Les mesures sont effectuées de la même manière que pour les mesures de linéarité et elles nécessitent les mêmes signaux d'essai qu'en 4.1.7.2. Il est supposé que la source MAC embrouillée est disponible ainsi que l'information nécessaire au décodeur pour le désembrouillage. Voir la disposition des appareils à la figure 14.

4.1.8.2.1 Conditions de mesure

a) Rotation de ligne à un point de coupure

le signal d'essai de rampe utilisé est le même que pour l'essai de linéarité de la voie de chrominance, puisque le point de coupure intervient dans la partie chrominance d'une ligne MAC.

b) Rotation de composantes à deux points de coupure

le signal d'essai de rampe utilisé est le même que pour l'essai de linéarité de la voie de luminance puisque les points de coupure interviennent dans les parties chrominance et luminance d'une ligne MAC.

4.1.8.2.2 Procédure de mesure

La procédure est la même que pour les mesures de linéarité. La mesure est faite sur le signal R ou B pour les embrouillages à un point de coupure et à deux points de coupure.

Evaluer les discontinuités maximales aux points de coupure en pourcentage de la plage de dynamique. Comme les points de coupure diffèrent d'une ligne à l'autre, la mesure peut, soit être moyennée sur plusieurs lignes, soit être faite en utilisant la persistance de visualisation sur un oscilloscope analogique.

4.1.8.2.3 Présentation des résultats

Les résultats sont présentés dans un tableau donnant les résultats des mesures pour les deux cas d'embrouillage. Un enregistrement photographique ou un tracé graphique doit être donné.

4.2 Signaux parasites

4.2.1 Signal-sur-bruit dans les conditions nominales

4.2.1.1 Introduction

Cet essai examine la dégradation de la qualité due au bruit de traitement du signal vidéo dans une chaîne de décodage MAC/paquet.

4.2.1.2 Méthode de mesure

La mesure est faite sans filtre de pondération, en utilisant les procédures de mesure conventionnelles.

4.1.8 *Response to a ramp signal in the case of scrambled/descrambled signals*

4.1.8.1 *Introduction*

This test is intended to show the possible signal impairment due to scrambling and descrambling processing.

Single-cut and double-cut scrambling shall be tested.

4.1.8.2 *Method of measurement*

The measurement is carried out in the same way as linearity measurement and requires the same test signals as in 4.1.7.2. It is assumed that a MAC scrambled source is available together with the information needed for the decoder to descramble the signal. See test arrangement in figure 14.

4.1.8.2.1 *Measuring conditions*

a) Single-cut line rotation

the ramp test signal used is the same as in the chrominance channel linearity testing since the cut point occurs in the chrominance part of a MAC line.

b) Double-cut component rotation

the ramp test signal used is the same as in the luminance channel linearity testing since the cut points occur in both the chrominance and luminance parts of a MAC line.

4.1.8.2.2 *Measurement procedure*

The procedure is the same as for the linearity measurement. Measurement is done on the R or B signal for the single-cut or double-cut scrambling.

Evaluate the maximum discontinuities at the cut points as a percentage of the dynamic range. As the cut points differ from one line to the other, the measurement can either be averaged over several lines or done using the persistence of display on an analogue oscilloscope.

4.1.8.2.3 *Presentation of results*

Results are presented in a table giving the results of measurements for the two cases of scrambling. A photographic record or graphical plot shall be given.

4.2 **Unwanted signals**

4.2.1 *Signal-to-noise in nominal conditions*

4.2.1.1 *Introduction*

This test examines noise impairment due to the video signal processing in a MAC/packet decoding chain.

4.2.1.2 *Method of measurement*

The measurement is made without weighting filter using conventional measurement procedures.

4.2.1.2.1 Conditions de mesure

Le signal d'essai est un signal gris à 50 % uniforme:

- chrominance: niveau zéro;
- luminance: niveau gris = 0 V.

4.2.1.2.2 Procédure de mesure

- Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur.
- La mesure est effectuée sur les signaux de sortie R,V,B successivement.
- Mesurer le niveau de bruit en utilisant un appareil de largeur de bande supérieure à celle du canal (c'est-à-dire 5,6 MHz). Tous les filtres de pondération sont déconnectés. Le voltage du bruit est une valeur efficace et la valeur du signal est le niveau maximal mesuré soit sur la transition noir-blanc, soit sur la barre blanche du signal de barres de couleur.
- Pour effectuer les mesures, il est possible d'utiliser soit une méthode de visualisation sur un oscilloscope double trace, soit un équipement de mesure du bruit vidéo qui accepte un signal de synchronisation composite externe.

NOTE - Dans le cas d'un très bon rapport signal-sur-bruit, il peut être plus pratique d'utiliser le signal de rampe croissant de luminance pour mettre en évidence le bruit de quantification.

4.2.1.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être exprimés comme un rapport en décibels et tous les paramètres d'essai et de mesure doivent être donnés.

4.2.2 Suppression du signal de dispersion d'énergie

4.2.2.1 Introduction

Dans le cas d'une transmission par satellite du signal MAC, il est habituel d'ajouter un signal triangulaire de basse fréquence (25 Hz) synchronisé avec la trame pour effectuer une dispersion d'énergie.

Il convient donc que le décodeur inclue un système de clamping qui supprime le signal de dispersion d'énergie et restaure le niveau continu.

4.2.2.2 Méthode de mesure

La mesure est effectuée sur l'écart en trame entre le signal décodé et sa valeur nominale lorsqu'au signal d'entrée est ajoutée une dispersion d'énergie similaire à ce que l'on peut rencontrer après un démodulateur MF pour la radiodiffusion directe par satellite (voir figure 15).

4.2.2.2.1 Conditions de mesure

Le signal vidéo utilisé est le même que pour la mesure de l'inclinaison de la barre.

- chrominance: niveau zéro;
- luminance: niveau gris = 0 V.

Le signal de dispersion d'énergie est défini par:

- signal triangulaire avec une amplitude telle qu'elle est définie pour le satellite étudié;
- fréquence: 25 Hz synchrone avec la trame.

4.2.1.2.1 *Measuring conditions*

The test signal is a uniform 50 % grey signal:

- chrominance: zero level;
- luminance: grey level = 0 V.

4.2.1.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input.
- b) Measurement is performed on the R,G,B output signals successively.
- c) Measure the noise level using an apparatus with a bandwidth wider than the channel band (i.e. 5,6 MHz). All weighting filters are removed. The noise voltage is an r.m.s. value and the signal value is the maximum level measured either on the black to white transition or on the white bar of the colour-bar signal.

d) To perform the measurements, it is possible to use either double trace visual method on an oscilloscope or some conventional video noise measuring equipment which accepts an external composite synchronization signal.

NOTE - In case of very good signal-to-noise ratio, it may be more convenient to use the luminance rising ramp signal in order to point out the quantizing noise.

4.2.1.2.3 *Presentation of results*

The results shall be expressed as a ratio in decibels and all the test and measurement parameters shall be recorded.

4.2.2 *Suppression of energy dispersal signal*

4.2.2.1 *Introduction*

In the case of satellite transmission of the MAC signal, it is usual to add a low-frequency (25 Hz) triangular signal synchronized with the frame for energy dispersal purposes.

The decoder should therefore include a clamping system which removes the energy dispersal signal and restores the d.c. level.

4.2.2.2 *Method of measurement*

The measurement is carried out by measuring the frame tilt of the decoded signal when an energy dispersal similar to that encountered after an FM demodulator is added to the input signal (see figure 15).

4.2.2.2.1 *Measuring conditions*

The video signal used is the same as for bar tilt measurement:

- chrominance: zero level;
- luminance: grey level = 0 V.

The energy dispersal signal is defined by:

- triangular signal with amplitude as defined for the satellite considered;
- frequency: 25 Hz synchronous with the frame.

4.2.2.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai ajouté au signal de dispersion d'énergie à l'entrée du décodeur et visualiser une des sorties R,V,B sur un oscilloscope avec une fenêtre temporelle d'une trame (40 ms) ou d'une ligne.
- b) Exprimer, en pourcentage, l'écart maximal du signal par rapport à un niveau vidéo stable pendant la durée d'une trame.

4.2.2.2.3 Présentation des résultats

Les résultats de la mesure doivent être fournis en amplitude relative ou en décibels.

4.2.3 Repliement de spectre

4.2.3.1 Introduction

Compte tenu du fait que le signal est échantillonné dans un but de compression et de décompression, des problèmes de repliement de spectre peuvent surgir si les conditions de filtrage de Shannon requises ne sont pas satisfaites.

4.2.3.2 Méthode de mesure

Un signal sinusoïdal de fréquence critique est inséré dans la fenêtre temporelle de luminance par un inserteur de vidéo MAC et appliqué au décodeur. La disposition des appareils est celle de la figure 16.

4.2.3.2.1 Conditions de mesure

Le signal d'essai est défini comme suit:

- chrominance: niveau zéro;
- luminance: onde sinusoïdale de $\pm 0,35$ V d'amplitude et de fréquence F (MHz) allant de 11 MHz à 15 MHz soit de façon continue soit par saut de 1 MHz.

4.2.3.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai luminance multisalve à l'entrée du décodeur et visualiser le signal R ou B sur un analyseur de spectre.
- b) Noter le niveau de chaque salve pour avoir des références d'amplitude.
- c) Appliquer le signal d'essai défini plus haut à l'entrée de l'inserteur de vidéo
- d) Mesurer le niveau de crête sur l'analyseur de spectre à $13,5 - \frac{2}{3} F$ (MHz).

4.2.3.2.3 Présentation des résultats

Les résultats sont donnés dans deux tableaux. Un pour les résultats multisalve et l'autre pour les ondes sinusoïdales à F (MHz). Les niveaux sont exprimés en amplitude relative ou en décibels.

4.2.2.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal with the added energy dispersal signal to the decoder input and display one of the R,G,B outputs on an oscilloscope with a time window of one frame (40 ms) or one line.
- b) Express the maximum signal departure as a percentage from a steady video level over the frame duration.

4.2.2.2.3 *Presentation of results*

Measurement results shall be provided in relative amplitude or decibels.

4.2.3 *Spectrum aliasing*

4.2.3.1 *Introduction*

Due to the fact that the signal is sampled for compression and decompression purposes, aliasing problems may arise if Shannon filtering requirements are not met.

4.2.3.2 *Method of measurement*

By means of a MAC video inserter, a sine wave of critical frequency is inserted during the luminance time window and applied at the decoder. The test arrangement is shown in figure 16.

4.2.3.2.1 *Measuring conditions*

The test signal is defined as follows:

- chrominance: zero level;
- luminance: sine wave of $\pm 0,35$ V amplitude and frequency F (MHz) ranging from 11 MHz to 15 MHz either continuously or by 1 MHz step.

4.2.3.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the luminance multiburst test signal to the decoder input and display the R or B signal on a spectrum analyzer.
- b) Note the level of each burst in order to have amplitude references.
- c) Apply the test signal defined above to the video input of the inserter.
- d) Measure the level of the peak on the spectrum analyzer at $13,5 - \frac{2}{3} F$ (MHz).

4.2.3.2.3 *Presentation of results*

The results are listed in two tables, one for the multiburst results and the other for sine waves at F (MHz). Levels are expressed in relative amplitude or decibels.

4.3 Démultiplexage temporel

4.3.1 Précision du décodage couleur

4.3.1.1 Introduction

Le but de cette mesure est d'examiner la qualité du dématricage couleur.

4.3.1.2 Méthode de mesure

La disposition des appareils est celle de la figure 5.

4.3.1.2.1 Conditions de mesure

On utilise le signal de barres de couleur (défini pour les lignes paires et impaires) (voir figure 2i).

4.3.1.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser les signaux de sortie R,V,B sur un oscilloscope en utilisant une fenêtre temporelle de 64 μ s et une bande dynamique de signal maximale pour obtenir des mesures précises.
- b) Les réglages de saturation couleur et de contraste pour la luminance du décodeur, s'ils existent, doivent être ajustés de manière à rendre les signaux de sortie R,V,B aussi proches que possible de ce que l'on voit à la figure 17.
- c) Mesurer le niveau stable de chaque barre pour chaque signal couleur en excluant la période de retour de ligne du signal.

4.3.1.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés dans un tableau tel que décrit ci-dessous. Un enregistrement photographique ou un tracé graphique peut être joint (voir figure 18).

Tableau de résultats:

- a) Le niveau du signal pour chaque barre de couleur est exprimé en pourcentage du niveau maximal correspondant à la barre blanche. Il est également comparé à sa valeur nominale.
- b) Les amplitudes maximales de chacun des signaux R,V,B mesurées pendant la barre blanche sont comparées et exprimées en pourcentage du plus haut des trois niveaux.

NOTE - Le niveau de suppression est pris comme référence (0 V).

4.3.2 Retard entre les voies de luminance et de chrominance

4.3.2.1 Introduction

Puisque les composantes de chrominance et de luminance sont transmises séquentiellement, on doit les faire coïncider après extraction. Le but de cet essai est de mettre en évidence et de mesurer le retard entre ces deux voies de transmission.

La procédure est appelée mesure du «noeud papillon» à cause de la forme du signal résultant.

4.3 Time domain demultiplexing

4.3.1 Accuracy of colour decoding

4.3.1.1 Introduction

The purpose of this measurement is to examine the quality of the colour matrix processing.

4.3.1.2 Method of measurement

Test arrangement is shown in figure 5.

4.3.1.2.1 Measuring conditions

The reference colour-bar signal (defined for odd and even lines) is used (see figure 2i).

4.3.1.2.2 Measurement procedure

- a) Apply the test signal to the decoder input and display the R,G,B output signals on an oscilloscope using a time window of 64 μ s and a maximum signal dynamic range in order to obtain accurate measurements.
- b) The decoder colour saturation and luminance contrast adjustments, if present, shall be set so as to get R,G,B output signals as close as possible to those shown in figure 17.
- c) Measure each steady level of the colour-bar for each colour signal excluding the line blanking period of the signal.

4.3.1.2.3 Presentation of results

The results shall be presented in a table as described below and a photographic record or graphical plot may be added to the table (see figure 18).

Table of results:

- a) The signal level for each colour-bar is expressed as a percentage of the maximum level which corresponds to the white bar. It is also compared to its nominal value.
- b) The maximum amplitudes of each one of the R,G,B signals measured during the white bar are compared and expressed as a percentage of the highest of these three levels.

NOTE - The suppression level is taken as reference (0 V).

4.3.2 Delay between luminance and chrominance channels

4.3.2.1 Introduction

Since the chrominance and luminance components are transmitted sequentially, they have to be put into coincidence after extraction. The purpose of this test is to demonstrate and measure the delay between these two transmission channels.

The procedure is called a "bow-tie" measurement because of the resulting signal shape.

4.3.2.2 Méthode de mesure

Le signal d'essai est défini par deux signaux sinusoïdaux purs, un pour la chrominance et l'autre pour la luminance, de fréquences légèrement différentes avant la compression temporelle.

NOTES

- 1 A cause du filtrage d'interpolation verticale, il peut être important d'effectuer la mesure sur deux lignes successives.
- 2 Cet essai est valide uniquement pour de petits retards, parce que la localisation du zéro du noeud papillon est une fonction périodique du retard. En utilisant les transitions sur les signaux de barre couleur, il y a lieu de vérifier que le retard de luminance à chrominance reste dans les limites de ± 100 ns.

4.3.2.2.1 Conditions de mesure

Le signal est défini par deux signaux sinusoïdaux à 500 kHz et 502 kHz après décompression temporelle, c'est-à-dire 750 kHz pour le signal luminance et 1 506 kHz pour les signaux chrominance Eu' et Ev' .

Les phases des signaux sinusoïdaux sont définies de manière à assurer qu'un décodage parfait fournit un zéro du noeud papillon au centre de la ligne utile (voir figure 2j).

4.3.2.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur et visualiser le signal R ou B résultant sur un oscilloscope.
- b) Observer deux lignes successives soit en visualisant deux lignes sur l'oscilloscope avec une fenêtre temporelle de 128 μ s soit en utilisant un extracteur de synchronisation MAC/paquet qui permet une synchronisation sur la ligne désirée.
- c) Si le retard entre luminance et chrominance est réglable dans le décodeur, il convient de le régler à sa valeur minimale.
- d) S'il n'y a pas de retard, le noeud papillon est exactement centré, sinon le retard peut être mesuré en évaluant la durée entre le centre de la ligne utile et le zéro du noeud papillon (voir figure 19):

$$\tau = \frac{\Delta f}{f} \times \Delta t \text{ mesuré}$$

où τ est le retard, $\Delta f = 2$ kHz et $f = 500$ kHz.

4.3.2.2.3 Présentation des résultats

Les résultats sont donnés en indiquant quel signal est retardé par rapport à l'autre (la chrominance est retardée si le centre du noeud papillon est situé sur la partie droite de la ligne; la luminance est retardée s'il est situé sur la partie gauche de la ligne). Il doit être clairement mentionné si le résultat se réfère à la chrominance directement transmise ou à la chrominance retardée, au cas où il y a une différence dans les résultats.

4.3.3 Retards relatifs des signaux R,V,B

4.3.3.1 Introduction

Le but de cet essai est de mesurer le retard entre les signaux R,V,B indépendamment du retard entre les voies de luminance et de chrominance.

4.3.2.2 Method of measurement

The test signal is defined by two pure sinusoidal waves, one in chrominance, the other in luminance, of slightly different frequencies before time compression.

NOTES

- 1 Due to the vertical interpolation filtering, it may be important to perform the measurement on two successive lines.
- 2 This test is only valid for small delays, because the location of the null of the bow-tie is a periodic function of the delay. Using the transitions on the colour-bar signals, it should be checked that the luminance to chrominance delay is within ± 100 ns.

4.3.2.2.1 Measuring conditions

The signal is defined by two sinusoidal waves at 500 kHz and 502 kHz after time decompression, i.e. 750 kHz for luminance and 1 506 kHz for chrominance $E_{u'}$ and $E_{v'}$ signals.

The phases of the sinusoidal waves are defined to ensure that perfect decoding provides a null of the bow-tie at the centre of useful line (see figure 2j).

4.3.2.2.2 Measurement procedure

- a) Apply the test signal to the decoder input and display the resulting R or B signal on an oscilloscope.
- b) Observe two successive lines either by displaying two lines on the oscilloscope with a time window of 128 μ s or by using a MAC/packet synchronization stripper which allows synchronization on the desired line.
- c) If the luminance to chrominance delay is adjustable in the decoder, it should be set to minimum delay.
- d) If there is no delay, the bow-tie is exactly centred, otherwise the delay can be measured by evaluating the time between the centre of the useful line and the null of the bow-tie (see figure 19).

$$\tau = \frac{\Delta f}{f} \times \Delta t \text{ measured}$$

where τ is the delay, $\Delta f = 2$ kHz and $f = 500$ kHz.

4.3.2.2.3 Presentation of results

The results are given with an indication of which signal is delayed relative to the other one (chrominance is delayed if the centre of the bow-tie is located on the right part of the line; luminance is delayed if it is located on the left part of the line). It shall be clearly mentioned whether the result refers to directly transmitted chrominance or delayed chrominance, if there is a difference in the results.

4.3.3 Relative delays of R,G,B signals

4.3.3.1 Introduction

The test purpose is to measure the delay between R,G,B signals independent of the delays between luminance and chrominance channels.

4.3.3.2 Méthode de mesure

Le signal d'essai utilisé est l'impulsion 6 T en luminance tel que défini en A.3.4. La disposition des appareils est celle de la figure 5.

4.3.3.2.1 Conditions de mesure

Le signal d'essai est l'impulsion 6 T.

- chrominance: niveau zéro;
- luminance: impulsion 6 T suivie par une transition calibrée 4 T.

4.3.3.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai à l'entrée du décodeur.
- b) Utiliser un des signaux R,V,B comme référence et le visualiser sur un oscilloscope double trace avec une fenêtre temporelle de 64 μ s.
- c) Synchroniser l'oscilloscope en externe à l'aide du signal de sortie synchronisation composite.
- d) Visualiser successivement les deux autres signaux de sortie sur le deuxième canal de l'oscilloscope.
- e) Régler le gain de la deuxième voie de manière à obtenir des impulsions de la même hauteur.
- f) Mesurer l'intervalle de temps entre deux crête en choisissant une vitesse de balayage appropriée sur l'oscilloscope.

4.3.3.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés dans un tableau avec deux valeurs de retard. Les signaux couleurs concernés et le signe du retard doivent être donnés.

4.4 Sensibilité au bruit

Ces essais mesurent la sensibilité au bruit de la partie vidéo du décodeur. En présence du bruit à l'entrée, le bruit mesuré à la sortie dépend essentiellement des performances du circuit de clamping et des caractéristiques des voies de chrominance et de luminance.

4.4.1 Rapport signal-sur-bruit vidéo en sortie en fonction du rapport signal-sur-bruit en entrée

4.4.1.1 Introduction

Pour déterminer le rapport S/B d'entrée et de sortie, l'amplitude de crête à crête d'un signal d'entrée MAC de barres de couleur est fixée à 1 V et les amplitudes des signaux de sortie R,V,B correspondants (qui sont normalement de 0,7 V) sont mesurées et utilisées pour le calcul du rapport S/B. Dans un second temps, un bruit en bande de base «triangulaire» est ajouté à l'entrée à travers un réseau de désaccentuation MAC et la valeur efficace de B (bruit) est calculée de 75 kHz à 8,4 MHz à l'entrée. Le bruit triangulaire en bande de base peut être obtenu à la sortie d'un syntoniseur pour la radio-diffusion directe par satellite lorsqu'un signal en fréquence intermédiaire non modulé comportant du bruit est appliqué à son entrée.

NOTE - Toutes les mesures de signal-sur-bruit sont non pondérées.

4.3.3.2 *Method of measurement*

The test signal used is the 6 T pulse in luminance as defined in A.3.4. The test arrangement is shown in figure 5.

4.3.3.2.1 *Measuring conditions*

The test signal is the 6 T pulse:

- chrominance: zero level;
- luminance: 6 T pulse followed by 4 T transition bar.

4.3.3.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the test signal to the decoder input.
- b) Use one of the R,G,B signals as reference and display it on a two-channel oscilloscope at a time window of 64 μ s.
- c) Synchronize the oscilloscope externally using the composite synchronization signal at the output.
- d) Display successively the two other output signals on the second channel of the oscilloscope.
- e) Adjust the gain of the second channel in order to get pulses of the same height.
- f) Measure the time interval between the two peaks selecting an appropriate sweep time on the oscilloscope.

4.3.3.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented as a table with two values of delays. The colour signals involved and the sign of delay shall be recorded.

4.4 **Noise sensitivity**

These tests measure the noise sensitivity of the video part of the decoder. In the presence of noise at the input, the noise measured at the output depends essentially on the performances of the clamping circuit, and on the chrominance and luminance channel characteristics.

4.4.1 *Video output signal-to-noise ratio versus input signal-to-noise ratio*

4.4.1.1 *Introduction*

To determine the input and output S/N, the peak-to-peak amplitude of a MAC colour-bar input signal is set to 1 V and the corresponding R,G,B output signal amplitudes (which are normally 0,7 V) are measured and used for the calculation of the S/N. In the second step a baseband "triangular" noise is added to the input through a MAC de-emphasis network and the r.m.s. value of N (noise) is calculated from 75 kHz to 8,4 MHz at the input. The baseband triangular noise can be obtained at the output of a DBS tuner when an unmodulated i.f. signal with noise is applied to its input.

NOTE - All signal-to-noise measurements are unweighted.

4.4.1.2 Méthode de mesure

La mesure doit être faite dans les conditions et avec la procédure suivantes. La disposition des appareils est celle de la figure 20.

4.4.1.2.1 Conditions de mesure

- a) Une source de bruit triangulaire.
- b) Un réseau MAC de désaccentuation.
- c) Signal d'essai MAC: signaux de barres de couleur et de niveau de gris moyen.
- d) Signal de dispersion d'énergie: absent.

4.4.1.2.2 Procédure de mesure

- a) Fixer le signal de barres de couleur d'entrée à 1 V et mesurer les niveaux des signaux de sortie R,V,B correspondants.
- b) Remplacer le signal de barre par le signal de gris moyen.
- c) Régler le niveau du bruit de manière à avoir un rapport S/B de 40 dB à l'entrée.
- d) Mesurer la valeur efficace B du bruit dans la partie utile des lignes R,V,B dans la bande de 50 kHz à 5,6 MHz.
- e) Calculer le rapport S/B de sortie pour R,V,B à partir de b) à d).
- f) Répéter c) à e) avec des rapports S/B différents pris entre 40 dB et 20 dB.

4.4.1.2.3 Présentation des résultats

Le rapport S/B de sortie en tant que fonction du rapport S/B d'entrée doit être présenté dans un tableau et/ou graphiquement.

4.4.2 Efficacité du clamping en présence de bruit

4.4.2.1 Introduction

Dans cet essai, un bruit triangulaire est ajouté à l'entrée à travers un réseau de désaccentuation MAC et l'efficacité du clamping est évaluée par la mesure du rapport S/B de sortie dans la bande de 500 Hz à 7,8 kHz. Il peut également soit être observé sur la qualité de l'image, soit mesuré sur un oscilloscope. Remarquer que dans ces cas, il est préférable d'ajouter du bruit au signal d'entrée uniquement pendant la période de clamping.

4.4.2.2 Méthode de mesure

La mesure doit être faite dans les conditions et la procédure suivantes. La disposition des équipements est celle de la figure 20.

4.4.2.2.1 Conditions de mesure

- a) Une source de bruit triangulaire.
- b) Un réseau de désaccentuation MAC.
- c) Signal d'essai MAC: signaux de barres de couleur et de niveau gris moyen.
- d) Signal de dispersion d'énergie: présent.

4.4.1.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. Arrangement of the test equipment is shown in figure 20.

4.4.1.2.1 *Measuring conditions*

- a) A triangular noise source.
- b) A MAC de-emphasis network.
- c) MAC test signal: colour-bar and average grey level signals.
- d) Energy dispersal signal: off.

4.4.1.2.2 *Measurement procedure*

- a) Set the input colour-bar signal to 1 V and measure the corresponding R,G,B output signal levels.
- b) Remove the colour-bar and substitute the average grey-level signal.
- c) Adjust the noise level in order to get an S/N of 40 dB at the input.
- d) Measure the r.m.s. noise value N in the useful part of R,G,B lines in the band of 50 kHz to 5,6 MHz.
- e) Calculate the output S/N for R,G,B from b) to d).
- f) Repeat c) to e) with different S/N from 40 dB to 20 dB.

4.4.1.2.3 *Presentation of results*

The output S/N as a function of input S/N shall be presented either in a table and/or graphically.

4.4.2 *Clamp efficiency in the presence of noise*

4.4.2.1 *Introduction*

In this test, triangular noise is added to the input through a MAC de-emphasis network and the efficiency of the clamp is evaluated by the output S/N measurement in the band of 500 Hz to 7,8 kHz. It can also be observed either on picture quality or measured on an oscilloscope. Note that in these cases it is better to add noise to the input signal only during the clamp period.

4.4.2.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. Arrangement of the test equipment is shown in figure 20.

4.4.2.2.1 *Measuring conditions*

- a) A triangular noise source.
- b) A MAC de-emphasis network.
- c) MAC test signal: colour-bar and average grey-level signals.
- d) Energy dispersal signal: on.

4.4.2.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Fixer le signal d'entrée de barres de couleur à 1 V et mesurer les niveaux des signaux de sortie R,V,B correspondants.
- b) Remplacer le signal de barre par le signal de gris moyen.
- c) Régler le niveau du bruit de manière à avoir un rapport S/B de 40 dB à l'entrée.
- d) Mesurer la valeur efficace B du bruit dans la partie utile des lignes R,V,B dans la bande de 500 Hz à 7,8 MHz.
- e) Calculer le rapport S/B de sortie pour R,V,B à partir de b) à d).
- f) Répéter c) à e) avec des rapports S/B différents pris entre 40 dB et 20 dB.

4.4.2.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être donnés dans un tableau et/ou présentés graphiquement.

4.5 **Conformité du signal de synchronisation composite**

4.5.1 *Introduction*

Le décodeur délivre un signal de synchronisation composite relatif aux signaux couleurs R,V,B. Des mesures de temps doivent être effectuées de manière à vérifier la conformité du signal de synchronisation composite avec la spécification du signal vidéo de 625 lignes.

4.5.2 *Méthode de mesure*

Le signal de synchronisation composite peut être considéré comme un signal vidéo classique de 625 lignes sans information de couleur et la partie vidéo reste au niveau noir. Des mesures classiques de temps peuvent donc être réalisées sur ce signal.

4.5.2.1 *Conditions de mesure*

Parmi les différents paramètres qui peuvent être intéressants, les suivants doivent être mesurés:

- largeur de l'impulsion de synchronisation ligne;
- temps de montée de l'impulsion de synchronisation ligne;
- temps de descente de l'impulsion de synchronisation ligne;
- largeur de l'impulsion d'égalisation;
- retard de retour de ligne.

4.5.2.2 *Procédure de mesure*

Comme ces mesures ne sont pas spécifiques à ce système, on ne décrit pas de procédure détaillée. Il est recommandé d'utiliser un analyseur de signal vidéo qui effectue les mesures ci-dessus comme sur les signaux vidéo de norme classique.

4.5.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés dans un tableau.

4.4.2.2.2 *Measurement procedure*

- a) Set the input colour-bar signal to 1 V and measure the corresponding R,G,B output signal levels.
- b) Remove the colour-bar and substitute the average grey-level signal.
- c) Adjust the noise level in order to get an S/N of 40 dB at the input.
- d) Measure the r.m.s. noise value N in the useful part of R,G,B in the band of 500 Hz to 7,8 kHz.
- e) Calculate the output S/N for R, G and B from b) to d).
- f) Repeat c) to e) with different input S/N from 40 dB to 20 dB.

4.4.2.2.3 *Presentation of results*

The results shall be listed either in a table and/or presented graphically.

4.5 **Conformity of composite synchronization signal**

4.5.1 *Introduction*

The decoder delivers a composite synchronization signal related to the R,G,B colour signals. Timing measurements shall be done in order to verify the conformity of the composite synchronization signal to the 625-line video signal specification.

4.5.2 *Method of measurement*

The composite synchronization signal can be considered as a classical 625-line video signal without colour information and the video part remains at black level. Classical timing measurement can thus be performed on this signal.

4.5.2.1 *Measuring conditions*

Among the various parameters which can be of interest, the following shall be measured:

- line synchronization pulse width;
- line synchronization pulse fall time;
- line synchronization pulse rise time;
- equalizing pulse width;
- line blanking delay.

4.5.2.2 *Measurement procedure*

As these measurements are not specific to the system, a detailed procedure is not described. It is recommended that a video signal analyzer which performs the above measurements on classical standard video signals be used.

4.5.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in a table.

4.6 Mesures vidéo diverses

Les mesures précédemment décrites sont plus ou moins spécifiques aux signaux MAC, au moins pour leur méthode. Quelques essais complémentaires bien connus peuvent également être effectués, à savoir:

- adaptation d'impédance à l'entrée et la sortie du décodeur en bande de base;
- efficacité de la fonction commande automatique de gain pour des amplitudes de signal d'entrée variant de ± 3 dB autour de 1 V.

Section 5: Récupération des données

5.1 Récupération de l'horloge en présence de bruit

5.1.1 Introduction

Cet essai évalue la capacité d'un décodeur MAC/paquet à se synchroniser avec un signal d'entrée bruité.

Puisque les signaux d'horloge et de synchronisation ne sont pas disponibles, l'essai est effectué en visualisant l'image de télévision sur un moniteur.

5.1.2 Méthode de mesure

La mesure doit être faite dans les conditions et suivant la procédure suivantes. La disposition des appareils est celle de la figure 21.

5.1.2.1 Conditions de mesure

- a) Signal d'entrée: signal de barres de couleur.
- b) Dispersion d'énergie: présent.
- c) Une source de bruit blanc.
- d) Une source de bruit triangulaire.
- e) Un réseau de désaccentuation MAC.

5.1.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal MAC de référence à l'entrée du décodeur.
- b) Connecter la sortie du décodeur à un moniteur vidéo.
- c) Augmenter la puissance de bruit du générateur de bruit blanc jusqu'à ce que la synchronisation soit perdue sur le moniteur. Noter le rapport S/B d'entrée.
- d) Répéter les étapes a) à c), mais avec bruit triangulaire. Insérer le réseau de désaccentuation MAC à la sortie de ce générateur de bruit.
- e) Pour les deux bruits blanc et triangulaire, diminuer le rapport S/N jusqu'à ce que la synchronisation soit perdue; puis augmenter le rapport S/N jusqu'à ce que la synchronisation soit récupérée et noter le rapport S/N qui caractérise l'acquisition de la synchronisation.

4.6 Miscellaneous video measurements

The previously described measurements are more or less specific to the MAC signals, at least for their method. Some complementary well-known classical tests can also be performed. These are listed below:

- impedance matching at the input and outputs of the decoder throughout the base-band;
- effectiveness of automatic gain control function for input signal amplitudes varying by ± 3 dB around 1 V.

Section 5: Data recovery

5.1 Clock recovery in the presence of noise

5.1.1 Introduction

This test evaluates the ability of a MAC/packet decoder to synchronize with a noisy input signal.

Since clock and synchronization signals are not accessible, the test is carried out using the television picture displayed on a monitor.

5.1.2 Method of measurement

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. The test arrangement is shown in figure 21.

5.1.2.1 Measuring conditions

- a) Input signal: colour-bar signal.
- b) Energy dispersal: on.
- c) A white noise source.
- d) A triangular noise source.
- e) A MAC de-emphasis network.

5.1.2.2 Measurement procedure

- a) Apply the reference MAC signal to the decoder input.
- b) Connect the output of the decoder to a video monitor.
- c) Increase the noise power, from a white noise generator until synchronization is lost on the monitor. Note the input S/N ratio.
- d) Repeat steps a) to c), but with triangular noise. Insert the MAC de-emphasis network at the output of this noise generator.
- e) For both white and triangular noise, decrease the S/N ratio until synchronization is lost; then increase the S/N ratio till synchronization is recovered and note the S/N which characterizes the acquisition of synchronization.

5.1.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés dans un tableau.

5.2 Taux d'erreur binaire dû au bruit aléatoire

5.2.1 *Introduction*

Cet essai mesure le taux d'erreur binaire (TEB) de la partie numérique d'un signal MAC en bande de base lorsqu'il est appliqué à un décodeur MAC. Cet essai peut être effectué:

- soit si le logiciel du décodeur dispose d'un mode d'essai dans lequel le TEB peut être calculé (avec le décodeur Golay par exemple) et visualisé;
- soit si le décodeur a une interface pour les données avec des sorties horloge et données et si un compteur externe d'erreurs bit est disponible.

5.2.2 *Méthode de mesure*

La mesure doit être faite dans les conditions et suivant la procédure suivantes. La disposition des appareils est celle de la figure 22, si le décodeur ne peut pas calculer et visualiser le TEB.

5.2.2.1 *Conditions de mesure*

- a) Signal d'entrée: signal de barres de couleur.
- b) Dispersion d'énergie: présent.
- c) Une source de bruit blanc.
- d) Une source de bruit triangulaire.
- e) Un réseau de désaccentuation MAC.

5.2.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Appliquer le signal d'essai de référence de barres de couleur à l'entrée du décodeur.
- b) Régler le niveau de puissance du bruit blanc de manière à obtenir 40 dB de rapport S/B à l'entrée (mesuré comme en 5.1.2).
- c) Lire le TEB sur l'affichage.
- d) Répéter a) à c) avec des valeurs de rapport S/B plus basses jusqu'à ce que le TEB atteigne 10^{-2} .
- e) Répéter a) à d) avec un bruit triangulaire comme décrit en 5.1.2.

5.2.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés dans des tableaux ou graphiquement.

5.3 Perceptibilité du clic audio en présence de bruit

5.3.1 *Introduction*

Cet essai détermine le niveau de bruit à partir duquel les clics deviennent perceptibles dans le signal audio. Cela peut être une autre méthode pour caractériser la fonction de récupération des données si l'information sur le TEB n'est pas disponible.

5.1.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in a table.

5.2 **Bit error rate due to random noise**

5.2.1 *Introduction*

This test measures the bit error rate (BER) on the digital part of a baseband MAC signal when it is applied to a MAC decoder. This test can be performed, if one of the following conditions is met:

- the software of the decoder includes a test mode in which the BER may be computed (from Golay decoder for example) and displayed;
- the decoder has a data interface with clock and data ports and an external bit error counter is available.

5.2.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. The test arrangement is shown in figure 22, if the decoder cannot compute and display the BER.

5.2.2.1 *Measuring conditions*

- a) Input signal: colour-bar signal.
- b) Energy dispersal: on.
- c) A white noise source.
- d) A triangular noise source.
- e) A MAC de-emphasis network.

5.2.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the reference colour-bar test signal to the decoder input.
- b) Set the white noise power level to obtain 40 dB of S/N at the input (measured as in 5.1.2).
- c) Read the BER on the display.
- d) Repeat a) to c) with lower S/N values until the BER becomes as high as 10^{-2} .
- e) Repeat a) to d) with triangular noise as described in 5.1.2.

5.2.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in tables or graphically.

5.3 **Audio-click perceptibility in the presence of noise**

5.3.1 *Introduction*

This test determines the noise level at which the clicks become perceptible in the audio signal. It can be an alternative method for characterizing the data recovery function if BER information is not available.

5.3.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. The configuration of test equipment is shown in figure 23.

5.3.2.1 *Measuring conditions*

The video part is the reference colour-bar signal. The audio part is the 1 kHz sine wave. The various coding laws shall be tested.

5.3.2.2 *Measurement procedure*

- a) Apply the reference test signal to the decoder input.
- b) Select HQ Lin 1 coding law on the generator side.
- c) Add a white noise to the input MAC/packet signal.
- d) Note the S/N at which clicks appear (threshold of perceptibility).
- e) Repeat a) to d) with the following coding laws: Lin 2, Comp 1, Comp 2 for both HQ and MQ qualities.
- f) Repeat a) to e) with triangular noise (the de-emphasis network is present).

5.3.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in a table.

Section 6: Audio measurements

Preliminary remark

For the audio tests presented in section 6, the video test signal is always the reference colour-bar signal. Test signals, therefore, are only described for the audio part.

6.1 Audio-frequency characteristics

6.1.1 *Introduction*

This test measures the audio-frequency characteristics of each audio channel, and thus also provides the amplitude mismatch in the stereo mode.

6.1.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. The configuration of test equipment is shown in figure 24.

6.1.2.1 *Measuring conditions*

Test audio signal frequency: 40 Hz to 15 kHz or discrete frequencies defined in 3.3.2.

Test audio channel: left and right.

5.3.2 Méthode de mesure

La mesure doit être faite dans les conditions et selon la procédure suivantes. La disposition des appareils est celle de la figure 23.

5.3.2.1 Conditions de mesure

La partie vidéo est le signal de référence de barres de couleur. La partie audio est le signal sinusoïdal à 1 kHz. Les différentes lois de codage doivent être essayées.

5.3.2.2 Procédure de mesure

- a) Appliquer le signal d'essai de référence à l'entrée du décodeur.
- b) Sélectionner la loi de codage HQ Lin 1 du côté du générateur.
- c) Ajouter un bruit blanc au signal d'entrée MAC/paquet.
- d) Noter le rapport S/B pour lequel des clics apparaissent (seuil de perceptibilité).
- e) Répéter a) à d) avec les lois de codage suivantes: Lin 2, Comp 1, Comp 2 pour les qualités HQ et MQ.
- f) Répéter a) à e) avec un bruit triangulaire (le réseau de désaccentuation est en service).

5.3.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés dans un tableau.

Section 6: Mesures audio

Remarque préliminaire

Pour les essais audio présentés à la section 6, le signal d'essai vidéo est toujours le signal de référence de barres de couleur. C'est pourquoi les signaux d'essai ne sont décrits que dans leur partie audio.

6.1 Caractéristiques pour les fréquences audio

6.1.1 Introduction

Cet essai mesure les caractéristiques audio-fréquence de chaque voie audio, et ainsi, fournit également la différence d'amplitude entre voies en mode stéréo.

6.1.2 Méthode de mesure

La mesure doit être effectuée dans les conditions et selon la procédure décrite ci-dessous. La disposition des appareils est indiquée à la figure 24.

6.1.2.1 Conditions de mesure

Fréquence du signal d'essai audio: 40 Hz à 15 kHz ou des fréquences discrètes définies en 3.3.2.

Voie d'essai audio: gauche et droite.

6.1.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Sélectionner la loi de codage: HQ Lin 1.
- b) Appliquer le signal audio à 1 kHz aux voies audio gauche et droite et au niveau de référence.
- c) Changer la fréquence du signal audio et mesurer le niveau de sortie de chaque voie avec un psophomètre, ou un analyseur de spectre audio.
- d) Répéter b) à c) pour les autres lois de codage HQ; Lin 2, Comp 1 et Comp 2, si nécessaire.
- e) Répéter b) à c) pour une qualité de son moyenne. Dans ce cas la fréquence est limitée à 7,5 kHz.

6.1.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés graphiquement.

6.2 **Distorsion harmonique des voies audio**

6.2.1 *Introduction*

Cet essai mesure la distorsion harmonique de chaque voie audio.

6.2.2 *Méthode de mesure*

La mesure doit être effectuée dans les conditions et selon la procédure suivantes. La disposition des appareils est indiquée à la figure 25.

6.2.2.1 *Conditions de mesure*

Les signaux audio sont des signaux sinusoïdaux fournis par le générateur de signaux d'essai, si possible avec l'amplitude pleine échelle. Si le signal d'entrée pleine amplitude fait saturer la sortie, l'amplitude doit alors être pleine échelle moins X dB.

6.2.2.2 *Procédure de mesure*

- a) Sélectionner la loi de codage HQ Lin 1.
- b) Fixer la fréquence audio sur la plus basse fréquence possible et mesurer la distorsion harmonique des sorties audio du décodeur avec un appareil de mesure de distorsion.
- c) Répéter a) à b), successivement, pour des fréquences audio entre 40 Hz et 7,5 kHz.
- d) Répéter a) à c) pour des lois de codage HQ: Comp 1.
- e) Répéter a) à d) pour une qualité de son moyenne, mais avec des fréquences limitées à 3,75 kHz.

6.2.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés dans des tableaux.

6.1.2.2 *Measurement procedure*

- a) Select the coding law: HQ Lin 1.
- b) Apply the 1 kHz audio signal to the left and right audio channels at the reference level.
- c) Change the frequency of the audio signal and measure the output level of each channel with a level meter or an audio spectrum analyser.
- d) Repeat b) to c) for the other HQ coding laws; Lin 2, Comp 1 and Comp 2 if required.

- e) Repeat b) to c) for the medium-quality sound. In this case, the frequency is limited to 7,5 kHz.

6.1.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented graphically.

6.2 Harmonic distortion of audio channels

6.2.1 *Introduction*

This test measures the harmonic distortion of each audio channel.

6.2.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. This measurement is done according to figure 25.

6.2.2.1 *Measuring conditions*

The audio signals are the sine wave signals delivered by the test signal generator, if possible with full-scale amplitude. If full-amplitude input signal overloads the output, the amplitude shall be full-scale minus X dB.

6.2.2.2 *Measuring procedure*

- a) Select HQ Lin 1 coding law.
- b) Set the audio-frequency to the lowest available and measure harmonic distortion of the audio outputs of decoder with a distortion meter.
- c) Repeat a) to b), successively, for audio-frequencies between 40 Hz and 7,5 kHz.
- d) Repeat a) to c) for HQ coding laws: Comp 1.
- e) Repeat a) to d) for medium-quality sound, but with the frequencies limited to 3,75 kHz.

6.2.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in tables.

6.3 Plage de dynamique des voies audio

6.3.1 Introduction

Cet essai mesure la plage de dynamique de chaque voie audio. La plage de dynamique d'un système numérique est obtenue en mesurant le bruit de quantification et le bruit aléatoire pour une modulation de faible niveau.

6.3.2 Méthode de mesure

La mesure doit être effectuée dans les conditions et selon la procédure suivantes. Cette mesure est mise en oeuvre conformément à la figure 26.

6.3.2.1 Conditions de mesure

Le signal audio est un signal sinusoïdal à 1 kHz avec une amplitude de pleine échelle moins 60 dB.

6.3.2.2 Procédure de mesure

- a) Fixer la loi de codage audio à HQ: Lin 1.
- b) Appliquer le signal d'essai audio à un niveau de pleine échelle moins 60 dB.
- c) Mesurer le niveau de bruit aléatoire et de quantification d'une voie audio avec un distorsiomètre, réglé à 1 kHz.
- d) Calculer la plage de dynamique (PD) comme suit:

$$PD = (A) + 60 \text{ dB}$$

où (A) représente le niveau de bruit relatif au niveau de signal en c).

- e) Répéter a) à d) pour les lois de codage: Lin 2, Comp 1 et Comp 2.
- f) Répéter a) à e) pour l'autre voie audio.

6.3.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés dans un tableau.

6.4 Diaphonie

6.4.1 Introduction

Cette mesure donne la diaphonie entre les voies audio. Cette diaphonie peut exister entre les sorties gauche et droite d'une voie stéréo ou entre deux voies audio séparées si le décodeur comprend plus d'une voie de sortie audio.

6.4.2 Méthode de mesure

La mesure doit être effectuée dans les conditions et selon la procédure suivante. Cette mesure est mise en oeuvre conformément à la figure 27.

6.4.2.1 Conditions de mesure

Les signaux audio sont des signaux sinusoïdaux en mode stéréo HQ Lin 1.

Le niveau de sortie du décodeur est le niveau nominal.

6.3 Dynamic range of audio channels

6.3.1 Introduction

This test measures dynamic range of each audio channel. The dynamic range of a digital system is obtained by measuring the level of quantizing and random noise at low-level modulation.

6.3.2 Method of measurement

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. This measurement is carried out according to figure 26.

6.3.2.1 Measuring conditions

The audio signal is the 1 kHz sine wave with a full-scale amplitude of minus 60 dB.

6.3.2.2 Measurement procedure

- a) Set audio coding law to HQ: Lin 1.
- b) Apply the audio test signal at a level of full-scale minus 60 dB.
- c) Measure quantizing and random noise level of an audio channel with a distortion meter tuned to 1 kHz.
- d) Calculate the dynamic range (DR) as follows:

$$DR = (A) + 60 \text{ dB}$$

where (A) represents the noise level relative to the signal level in c).

- e) Repeat a) to d) for coding laws: Lin 2, Comp 1 and Comp 2.
- f) Repeat a) to e) for the other audio channel.

6.3.2.3 Presentation of results

The results shall be presented in a table.

6.4 Audio crosstalk

6.4.1 Introduction

This test measures crosstalk between audio channels. Crosstalk may exist between left and right outputs of a stereo channel or between two separate audio channels if the decoder includes more than one output audio channel.

6.4.2 Method of measurement

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. This measurement is carried out according to figure 27.

6.4.2.1 Measuring conditions

Audio signals are sine waves in HQ Lin 1 stereo mode.

Output level from the decoder is nominal.

6.4.2.2 Procédure de mesure

- a) Sélectionner la loi de codage stéréo HQ Lin 1.
- b) Appliquer un signal sinusoïdal à 100 Hz, pleine échelle, sur la voie 1 et rien sur la voie 2.
- c) Sélectionner la voie 1 sur le décodeur et mesurer son niveau de sortie u_1 .
- d) Mesurer le niveau de sortie u_2 sur la voie 2 et sur toutes les autres sorties audio disponibles.
- e) Calculer la diaphonie comme suit:

$$(\text{DIAPHONIE}) 1 \rightarrow 2 = 20 \log (u_2/u_1) \text{ dB}$$

- f) Répéter a) à e), successivement, pour d'autres fréquences de la bande audio.
- g) Répéter a) à f) pour mesurer la diaphonie $2 \rightarrow 1$ en appliquant le signal sur la voie 2 et en mesurant sur la voie 1.

NOTE - Il convient que les niveaux de sortie des voies 1 et 2 soient réglés pour être égaux pour le même signal d'entrée.

6.4.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous forme de tableau ou graphiquement.

6.5 Différence de phase entre les voies gauche et droite

6.5.1 Introduction

Cette mesure donne l'erreur de phase entre les voies gauche et droite en mode stéréophonique.

6.5.2 Méthode de mesure

La mesure doit être effectuée dans les conditions et selon la procédure décrites ci-dessous. Cette mesure doit être mise en oeuvre conformément à la figure 28.

6.5.2.1 Conditions de mesure

Les signaux d'essai audio sont des signaux sinusoïdaux purs, codés selon la loi HQ Lin 1.

6.5.2.2 Procédure de mesure

- a) Sélectionner une voie stéréo G/D sur le générateur de signaux d'essai. Les signaux d'essai audio gauche et droite doivent avoir l'amplitude de référence.
- b) Sélectionner la loi de codage HQ Lin 1.
- c) Visualiser les signaux G et D sur un oscilloscope qui est déclenché par la voie G ou D.
- d) Mesurer la différence de phase entre les signaux G et D à 1 kHz.
- e) Répéter a) à d) pour d'autres fréquences de la bande audio.

6.5.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous forme de tableau ou de graphique.

6.4.2.2 *Measurement procedure*

- a) Select HQ Lin 1 stereo coding law.
- b) Apply a sine wave of 100 Hz, full-scale, on channel 1 and nothing on channel 2.
- c) Select channel 1 on the decoder and measure its output level u_1 .
- d) Measure the output level u_2 on channel 2 and on all other available audio outputs.
- e) Calculate the crosstalk as follows:

$$(\text{CROSSTALK}) 1 \rightarrow 2 = 20 \log (u_2/u_1) \text{ dB}$$
- f) Repeat a) to e), successively, with other frequencies within the audio band.
- g) Repeat a) to f) measuring the crosstalk $2 \rightarrow 1$ applying the signal on channel 2 and measuring on channel 1.

NOTE - Output levels of channels 1 and 2 should be set to be equal for the same input signal.

6.4.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in tables or graphically.

6.5 Phase difference between left and right channels

6.5.1 *Introduction*

This test measures phase errors between left and right channels in a stereo mode.

6.5.2 *Method of measurement*

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. This test shall be carried out according to figure 28.

6.5.2.1 *Measuring conditions*

Audio test signals are pure sine waves in HQ Lin 1 coding law.

6.5.2.2 *Measurement procedure*

- a) Select a stereo channel L/R on the test signal generator. The left and right audio signals shall have the reference amplitude.
- b) Select HQ Lin 1 coding law.
- c) Display L and R signals on an oscilloscope, which is triggered by L or R.
- d) Measure phase difference between L and R signals at 1 kHz.
- e) Repeat a) to d) for other frequencies within the audio band.

6.5.2.3 *Presentation of results*

The results shall be presented in a table or graphically.

6.6 Rapport signal-sur-bruit des signaux audio

6.6.1 Introduction

Cette mesure donne le rapport signal-sur-bruit pondéré à la sortie audio, produit par les parties analogiques du décodeur.

6.6.2 Méthode de mesure

La mesure doit être effectuée dans les conditions et suivant la procédure décrites ci-dessous. La disposition des appareils est indiquée à la figure 29.

6.6.2.1 Conditions de mesure

Le signal d'essai est le signal audio sinusoïdal de 1 kHz avec l'amplitude de pleine échelle.

6.6.2.2 Procédure de mesure

- a) Sélectionner la loi de codage HQ Lin 1.
- b) Couper le signal audio sur le générateur de signaux.
- c) Sélectionner la voie 1 sur la sortie du décodeur et mesurer le niveau de sortie à travers un filtre de pondération avec un voltmètre de quasi-crête*.
- d) Appliquer un signal audio de pleine échelle.
- e) Sélectionner la voie 2 sur la sortie du décodeur et ajuster l'atténuateur de manière à obtenir la même valeur qu'en c). L'atténuateur donne le rapport S/B de la voie audio.
- f) Répéter b) à e) pour les lois de codage: Lin 2, Comp 1 et Comp 2 dans les deux cas HQ et MQ.

6.6.2.3 Présentation des résultats

Les résultats doivent être présentés sous forme de tableau ou de graphique.

* Pour des détails plus complets, se référer à l'article 46 de la CEI 107-2, et à la CEI 107-4.

6.6 Audio signal-to-noise ratio

6.6.1 Introduction

This test measures the weighted signal-to-noise ratio at the audio output due to the analogue parts of the decoder.

6.6.2 Method of measurement

Measurement shall be made under the following conditions and procedure. The configuration of test equipment is shown in figure 29.

6.6.2.1 Measuring conditions

The test signal is the 1 kHz sine wave audio signal with full-scale amplitude.

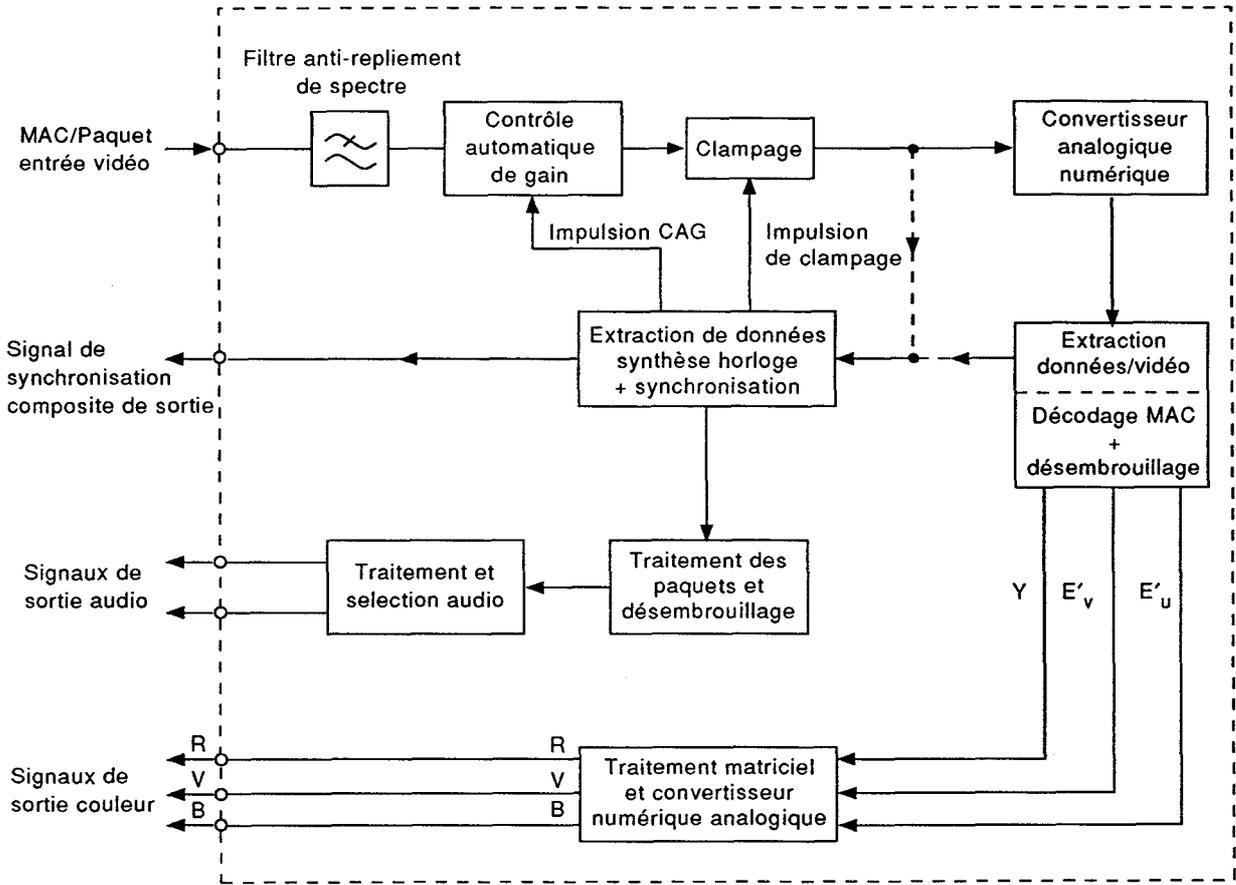
6.6.2.2 Measurement procedure

- a) Select HQ Lin 1 audio coding law.
- b) Switch off the audio signal at the signal generator.
- c) Select path 1 at the decoder output and measure the output level through a noise weighting filter with a quasi-peak voltmeter*.
- d) Apply a full-scale audio signal.
- e) Select path 2 at the decoder output and adjust the attenuator so as to have the same value as obtained in c). The attenuation gives the S/N of the audio channel.
- f) Repeat b) to e) for coding laws: Lin 2, Comp 1 and Comp 2 in both cases HQ and MQ.

6.6.2.3 Presentation of results

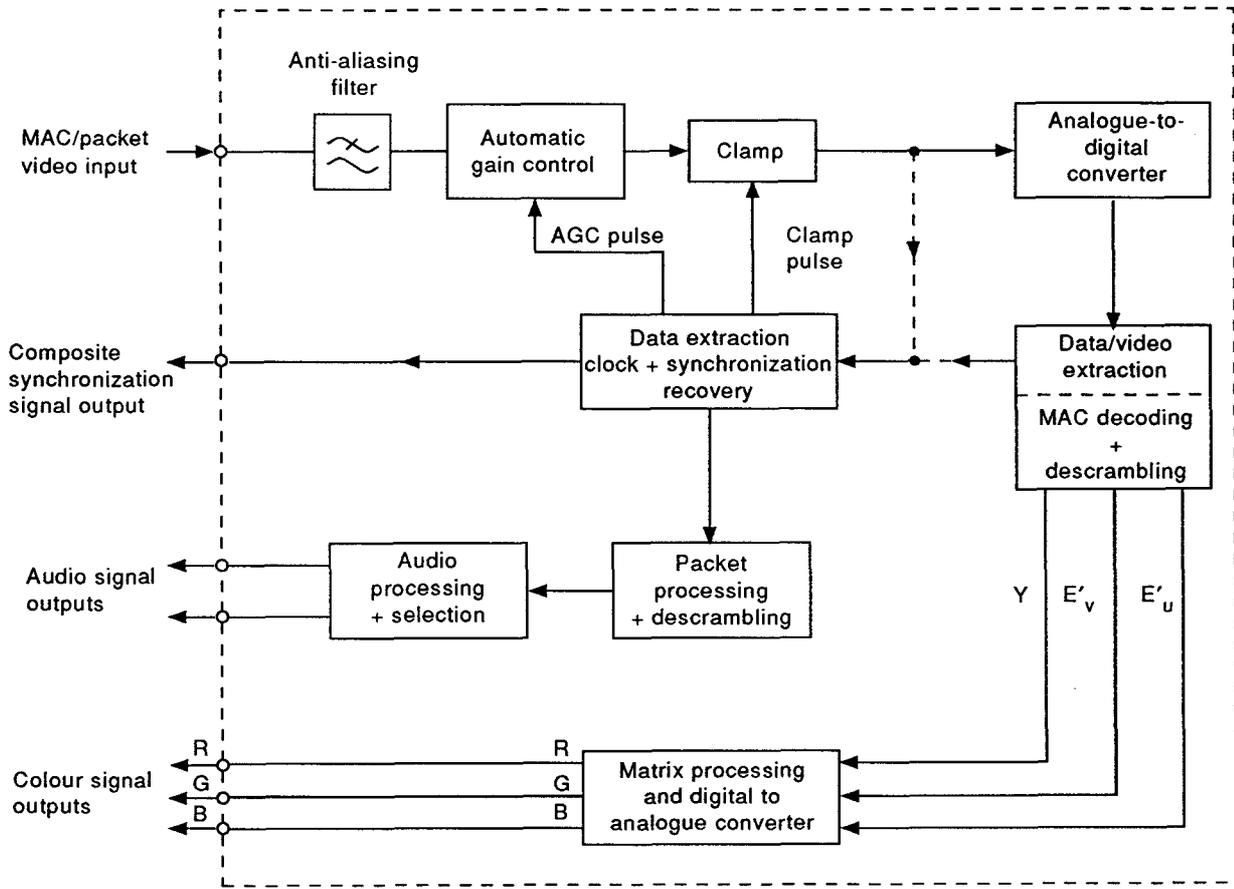
The results shall be presented in tables or graphically.

* For more complete details, refer to clause 46 in IEC 107-2 and IEC 107-4.



CEI 741193

Figure 1 - Schéma de principe d'un décodeur MAC



IEC 741193

Figure 1 – Notional block diagram of MAC decoder

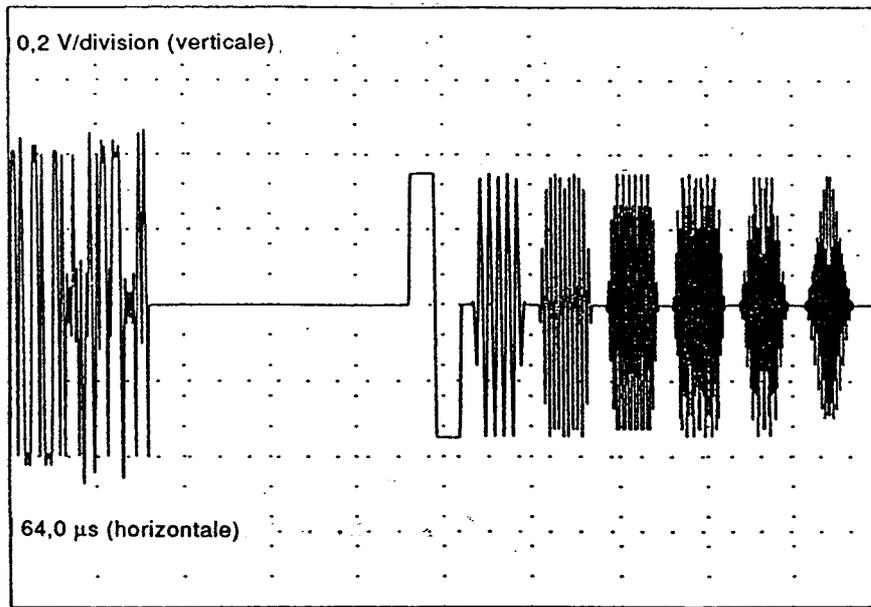


Figure 2a – Signal de luminance multisalve

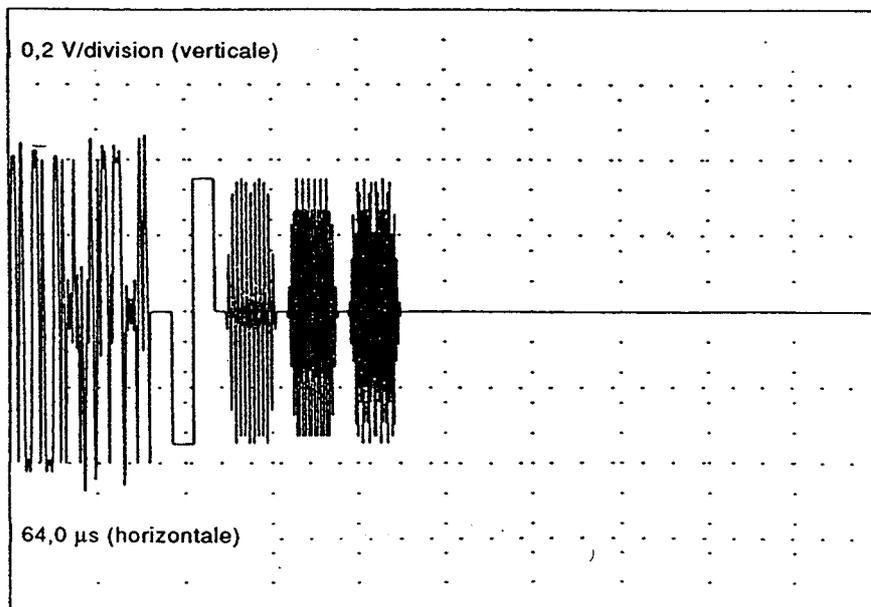


Figure 2a' – Signal de chrominance multisalve

Figure 2 – Exemples de signaux d'essai MAC

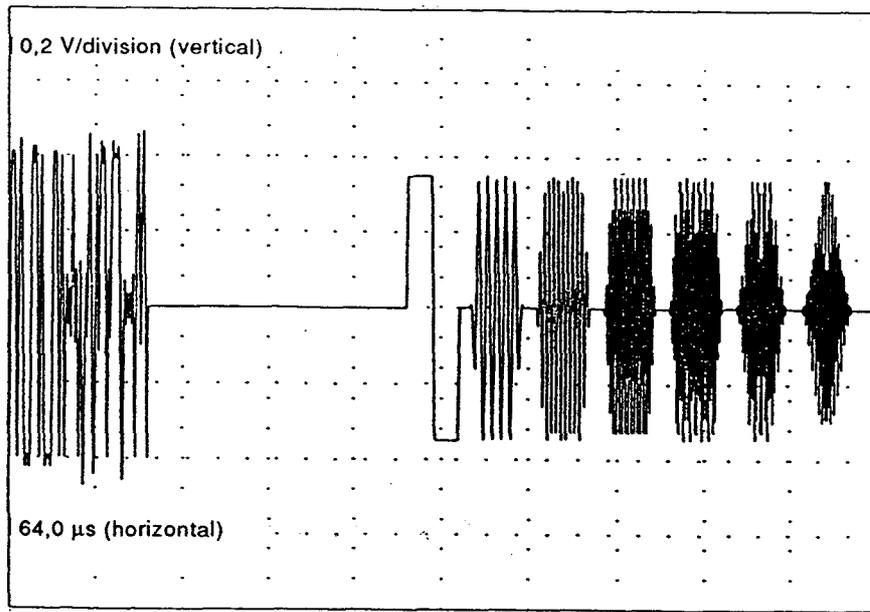


Figure 2a – Multiburst luminance signal

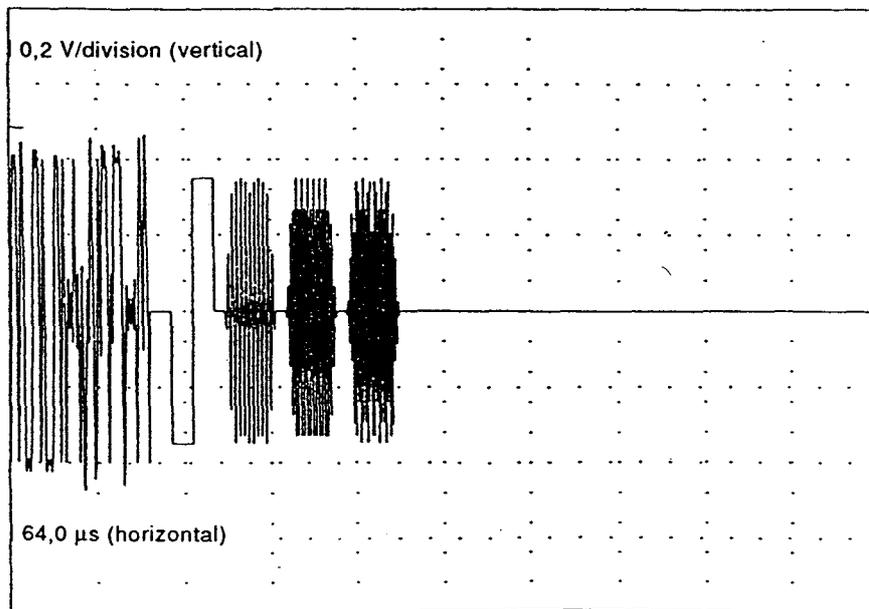


Figure 2a' – Multiburst chrominance signal

Figure 2 – Examples of MAC test signals

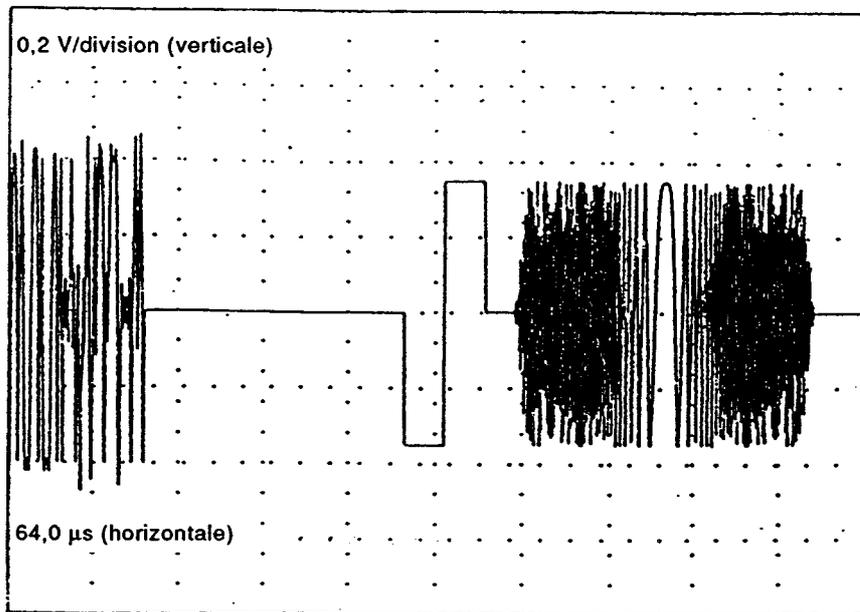


Figure 2b – Signal luminance de vobulation complexe (partie réelle)

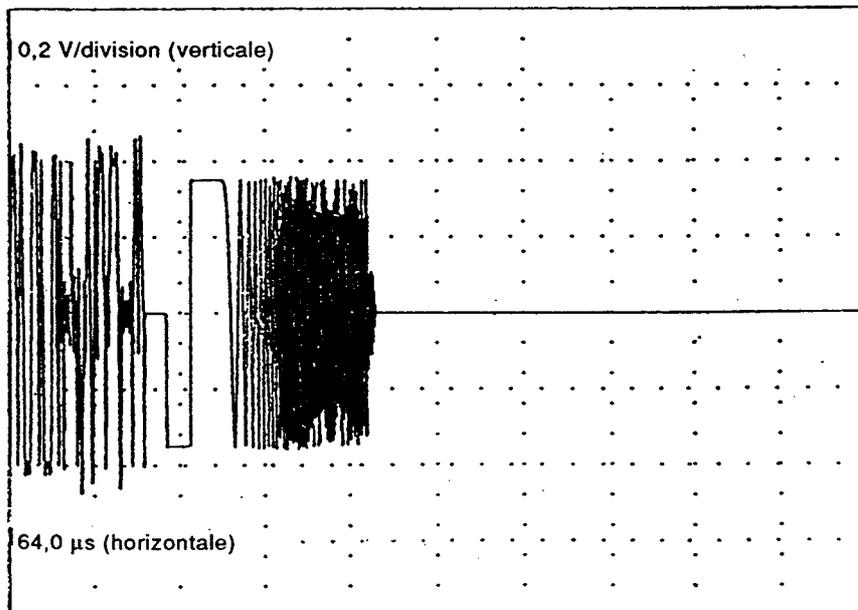


Figure 2b' – Signal chrominance de vobulation complexe (partie réelle)

CEI 743/93

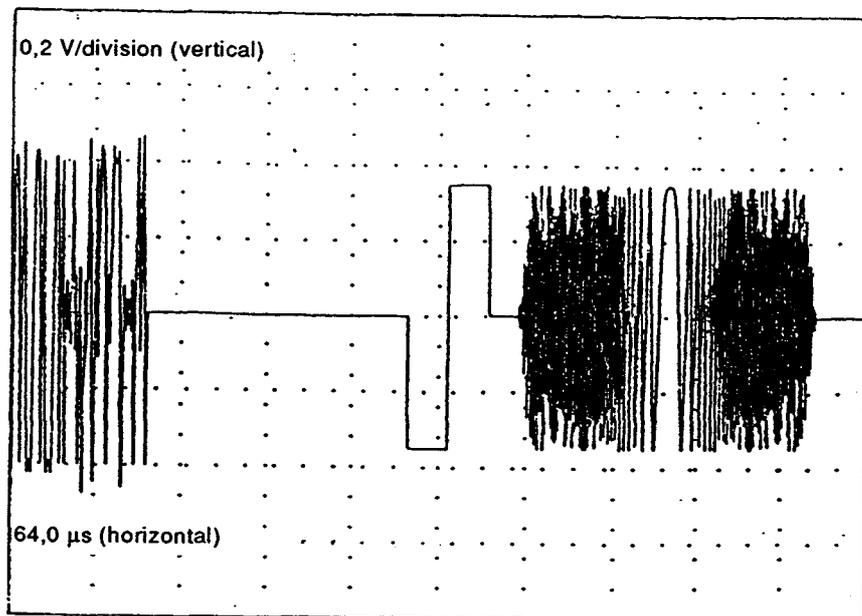


Figure 2b – Complex wobble luminance signal (real part)

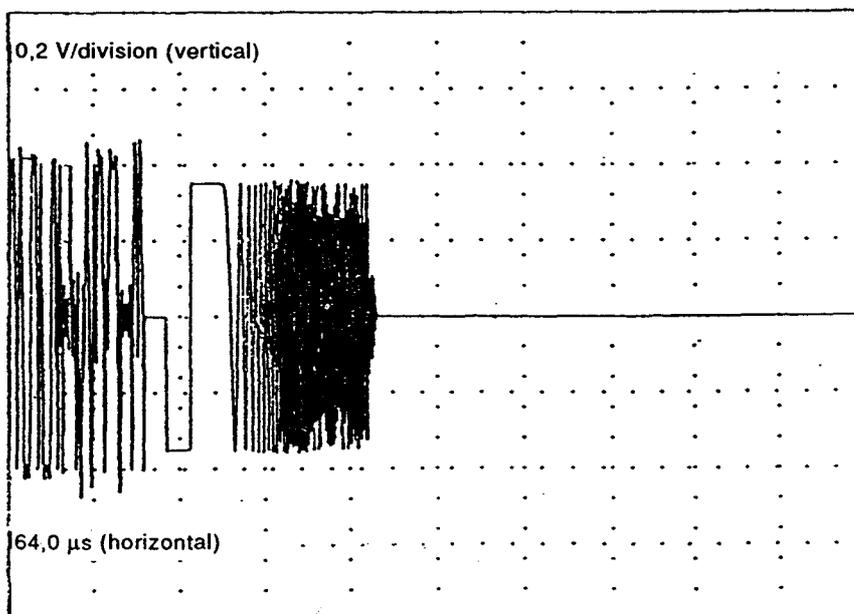


Figure 2b' – Complex wobble chrominance signal (real part)

IEC 743193

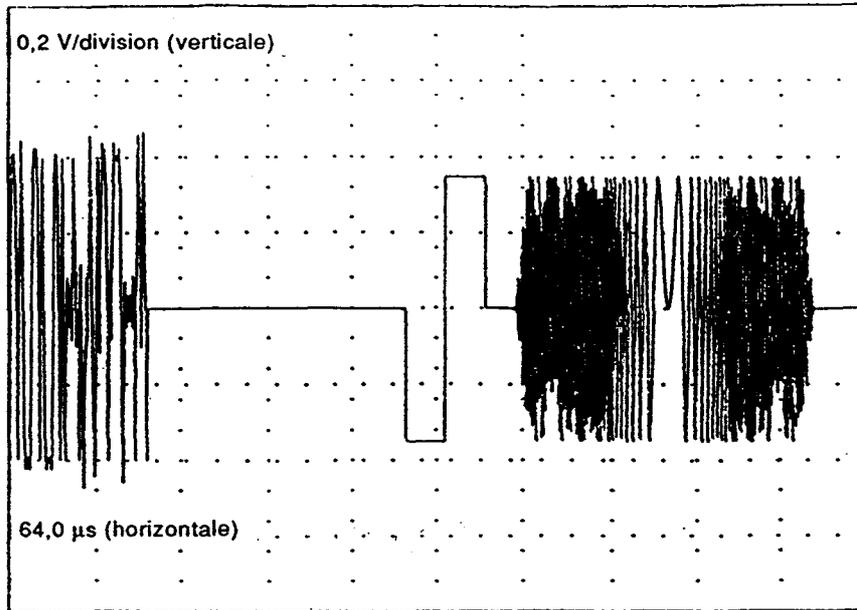
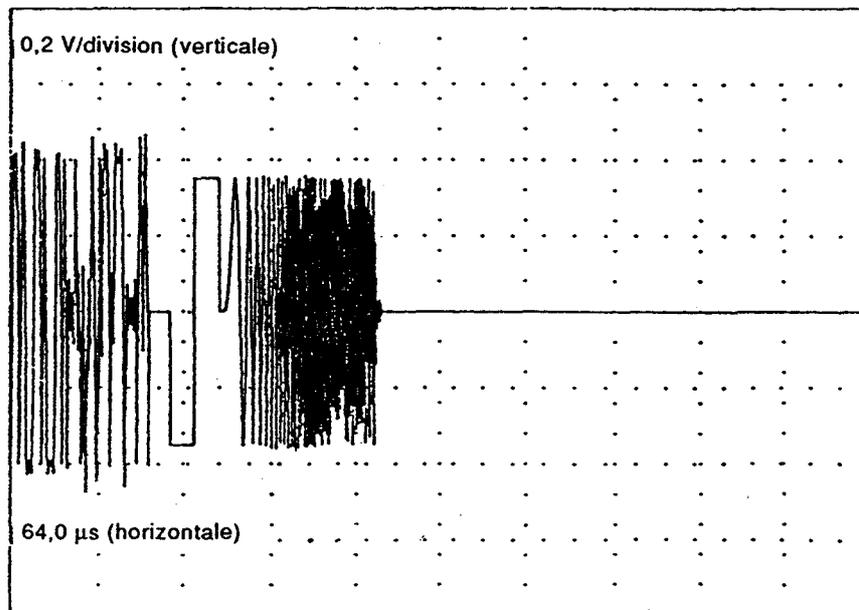


Figure 2c – Signal luminance de vobulation complexe (partie imaginaire)



CEI 74493

Figure 2c' – Signal chrominance de vobulation complexe (partie imaginaire)

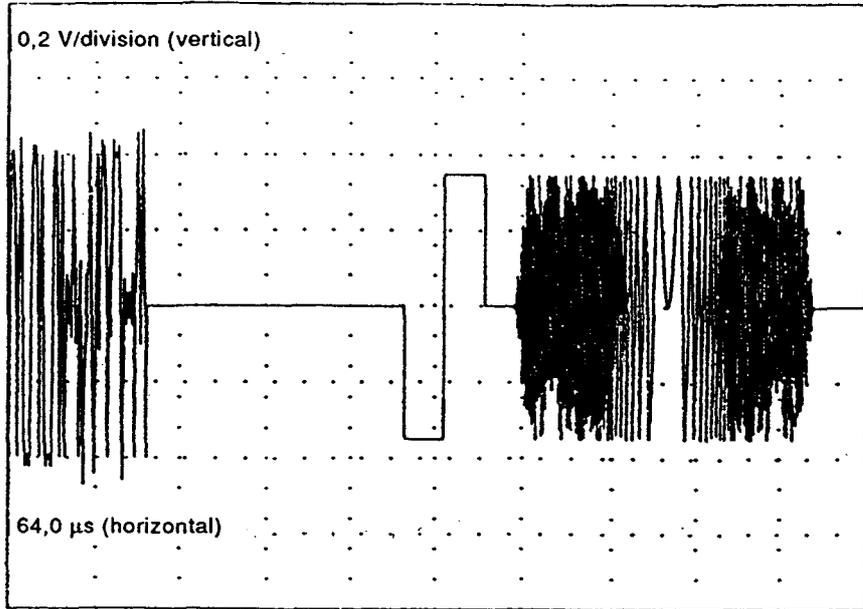


Figure 2c – Complex wobble luminance signal (imaginary part)

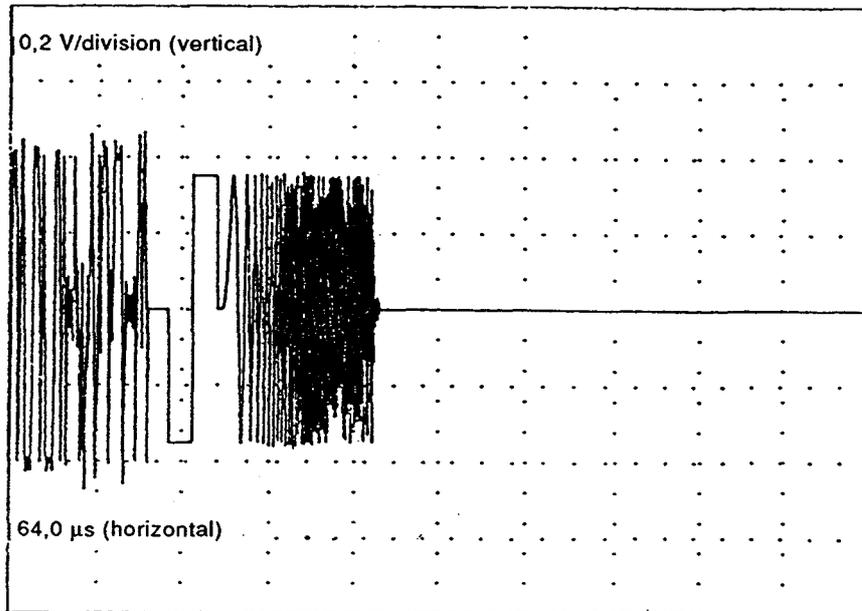


Figure 2c' – Complex wobble chrominance signal (imaginary part)

IEC 744193

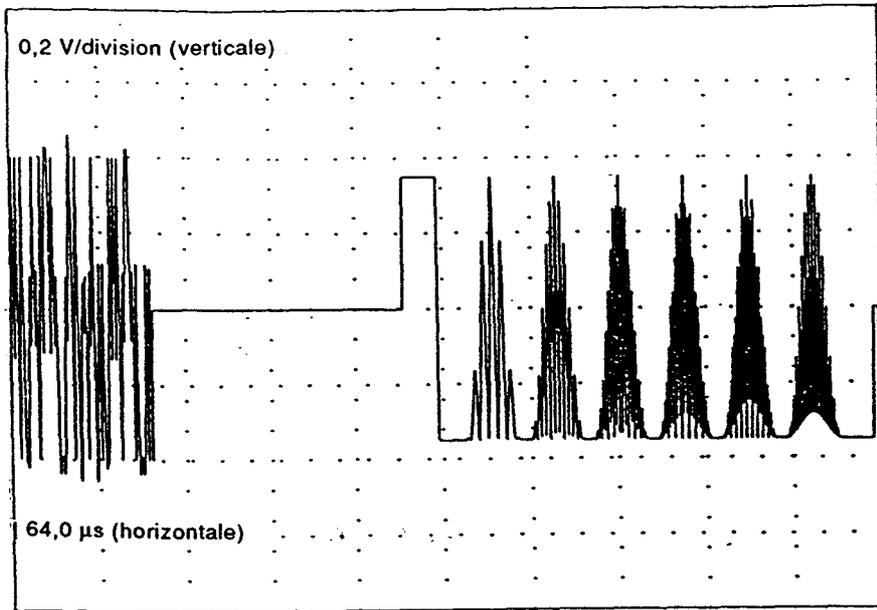


Figure 2d – Signal luminance d'impulsions modulées

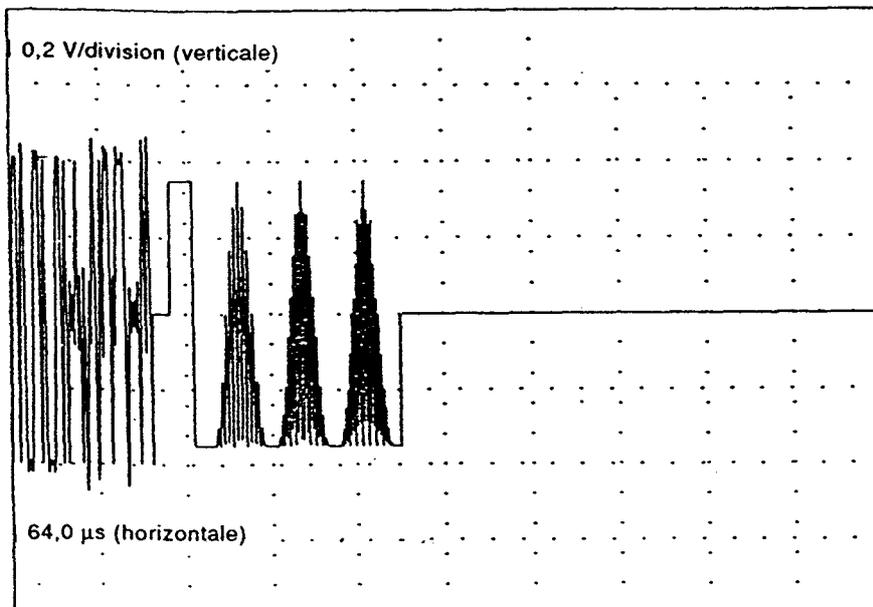


Figure 2d' – Signal chrominance d'impulsions modulées

CEI 745193

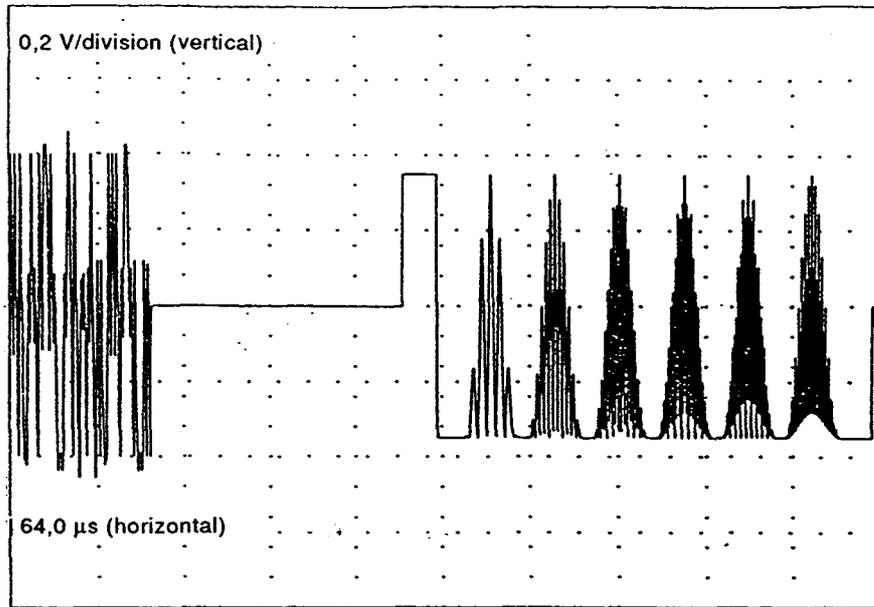


Figure 2d – Modulated pulses luminance signal

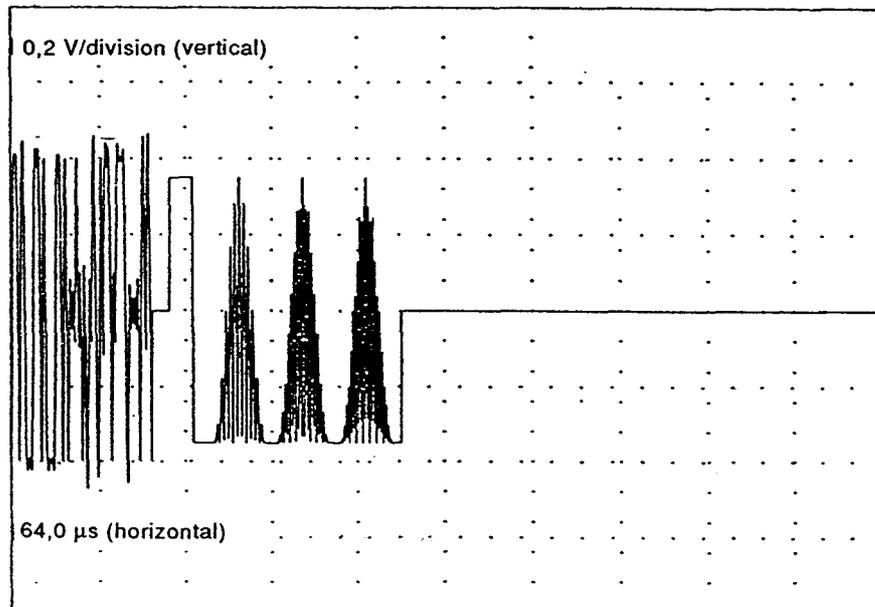


Figure 2d' – Modulated pulses chrominance signal

IEC 745/93

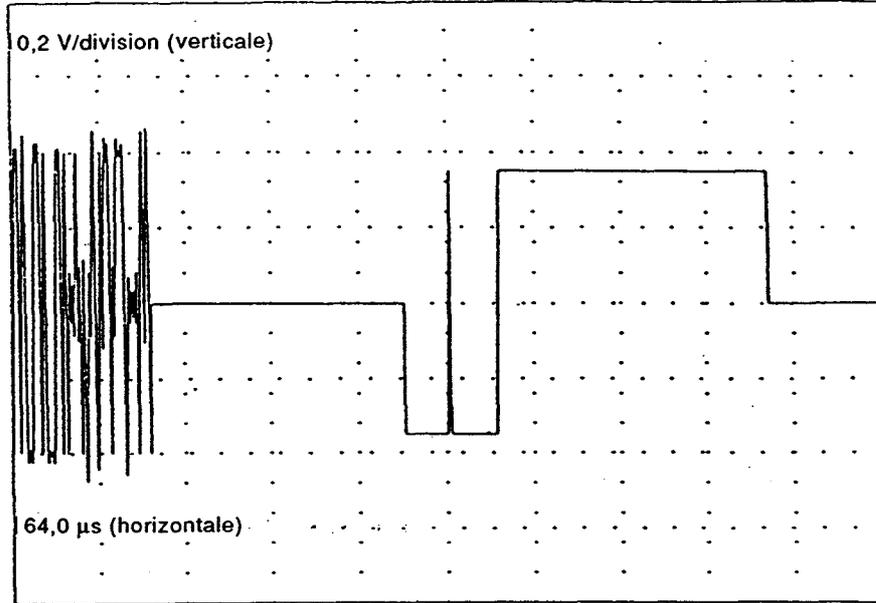


Figure 2e – Signal luminance d'impulsion et de barre

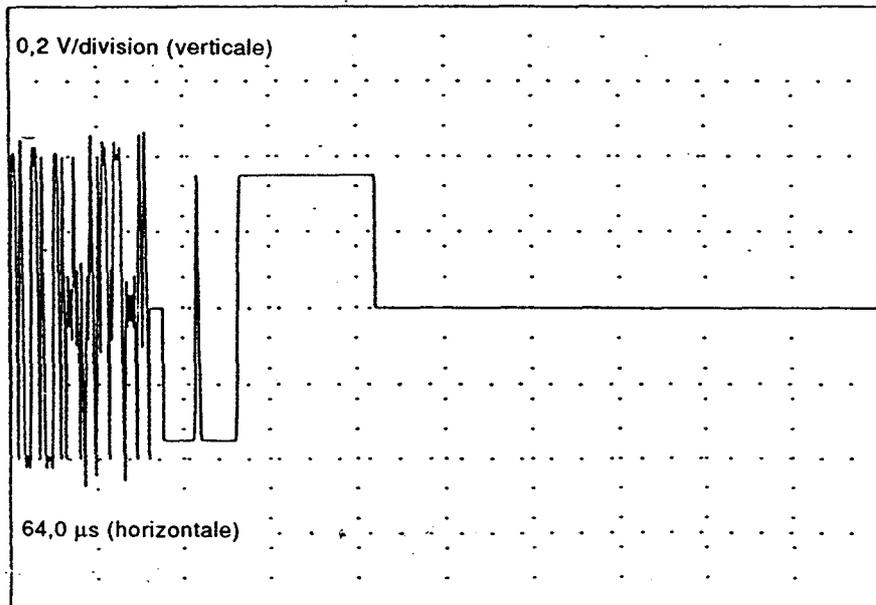


Figure 2e' – Signal chrominance d'impulsion et de barre

CEI 746/93

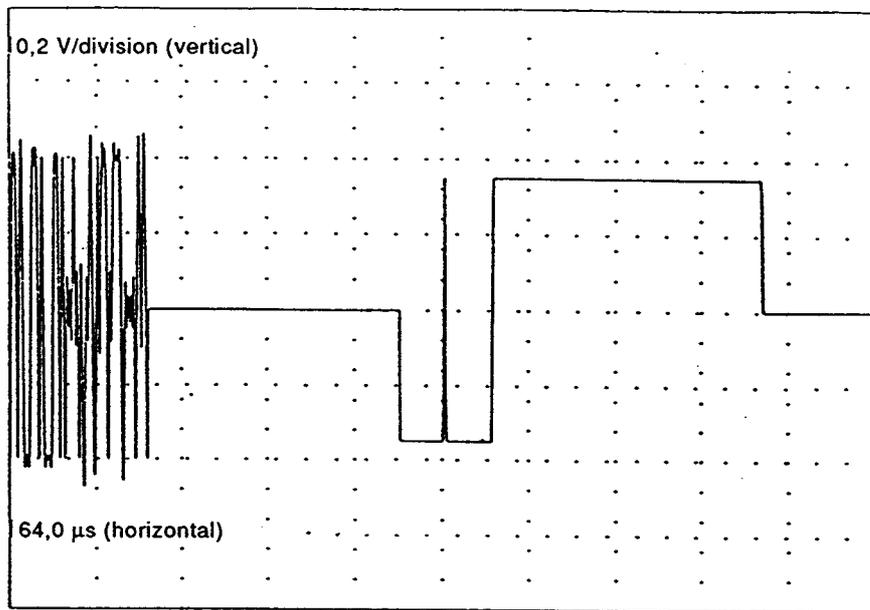
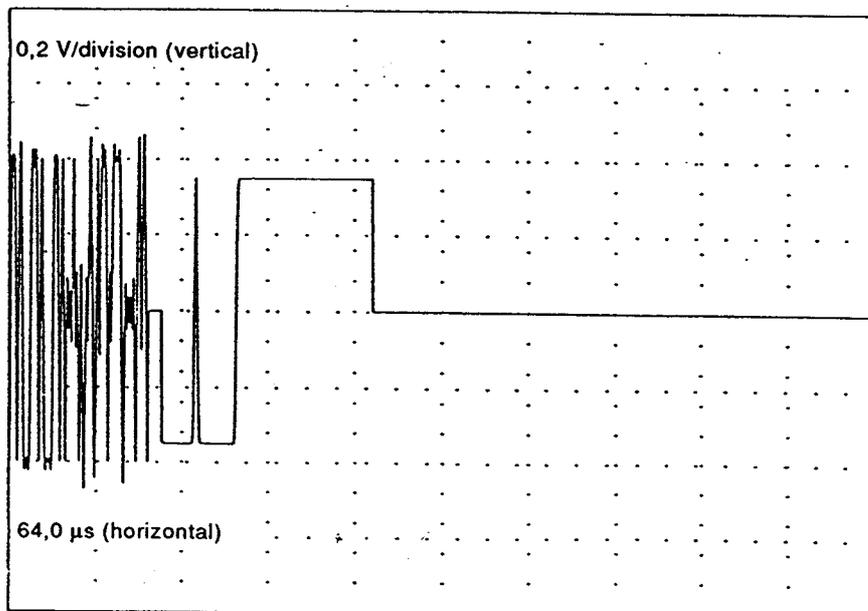


Figure 2e – Pulse and bar luminance signal



IEC 746/93

Figure 2e' – Pulse and bar chrominance signal

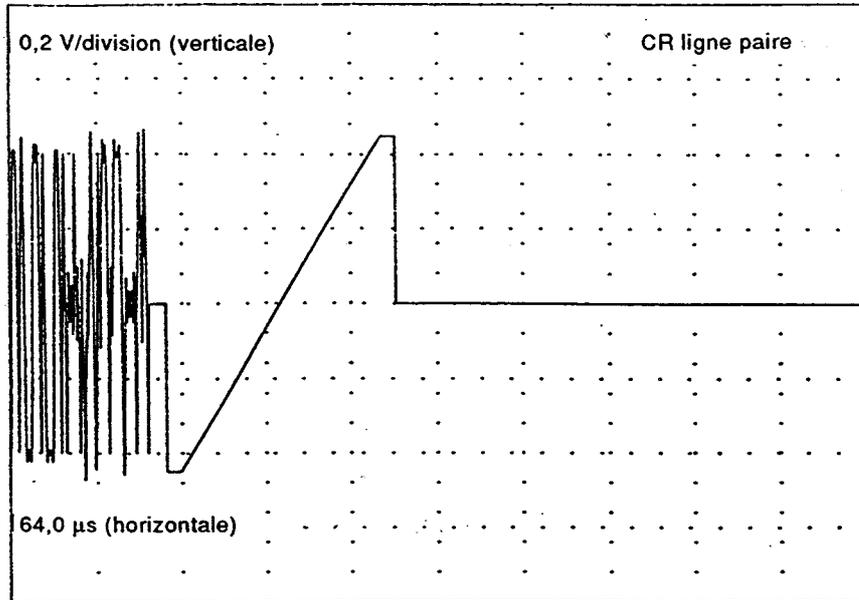


Figure 2f – Signal chrominance de rampe montante (ligne paire)

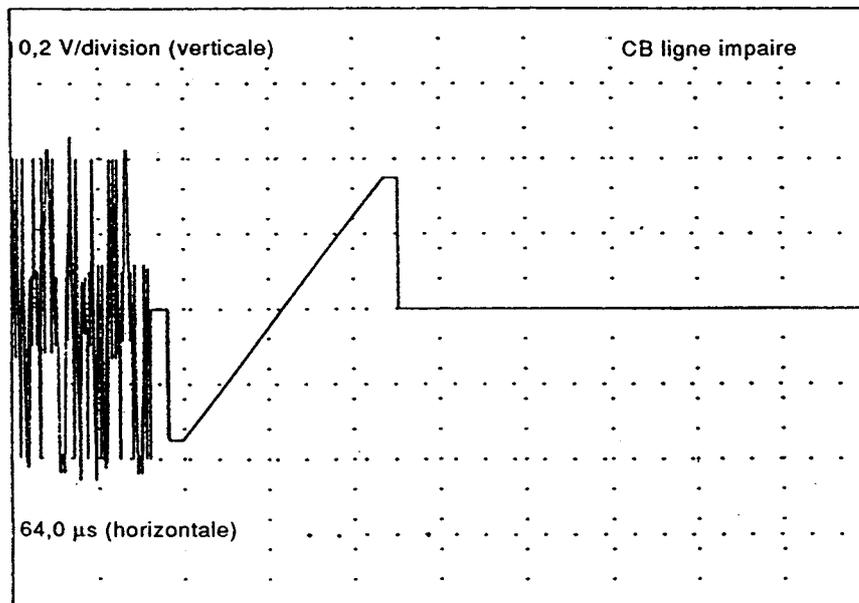


Figure 2f' – Signal chrominance de rampe montante (ligne paire)

CEI 74793

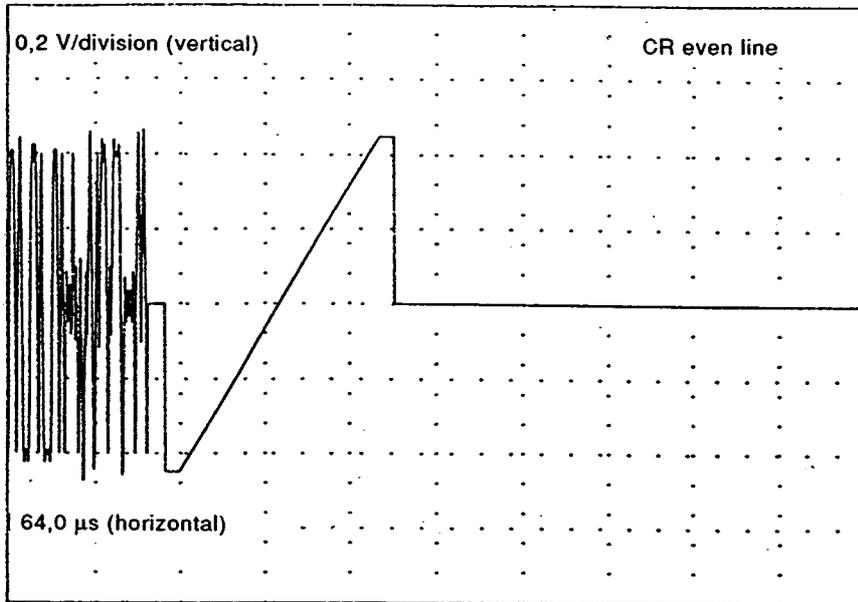


Figure 2f – Rising ramp chrominance signal (even line)

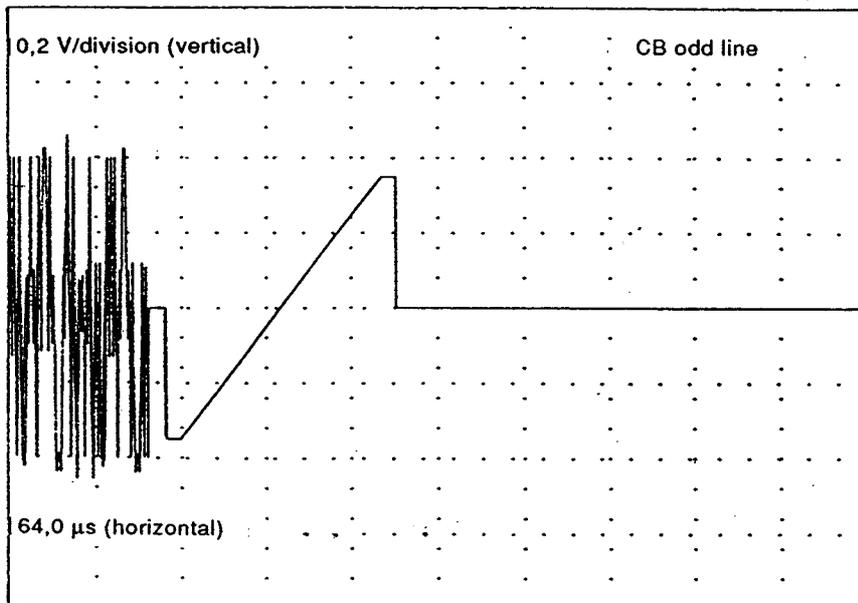


Figure 2f' – Rising ramp chrominance signal (odd line)

IEC 747193

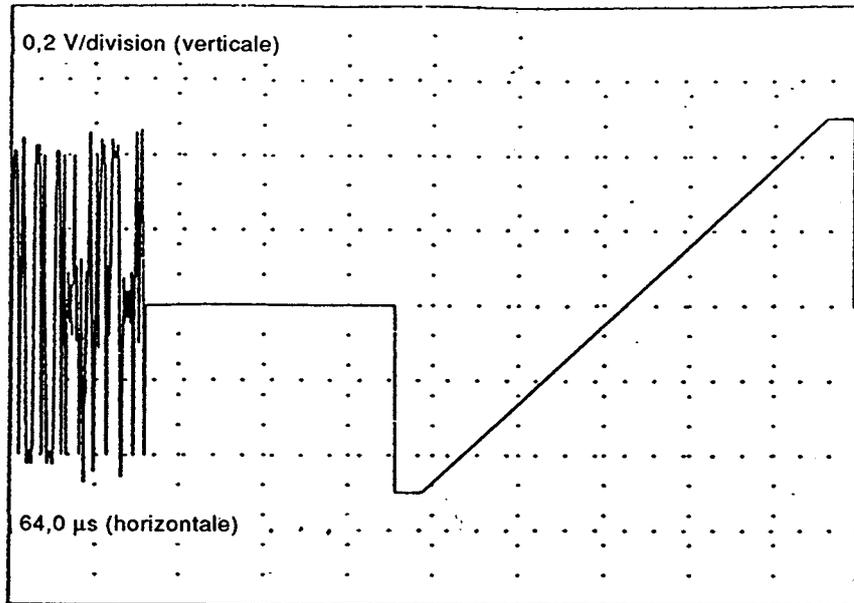
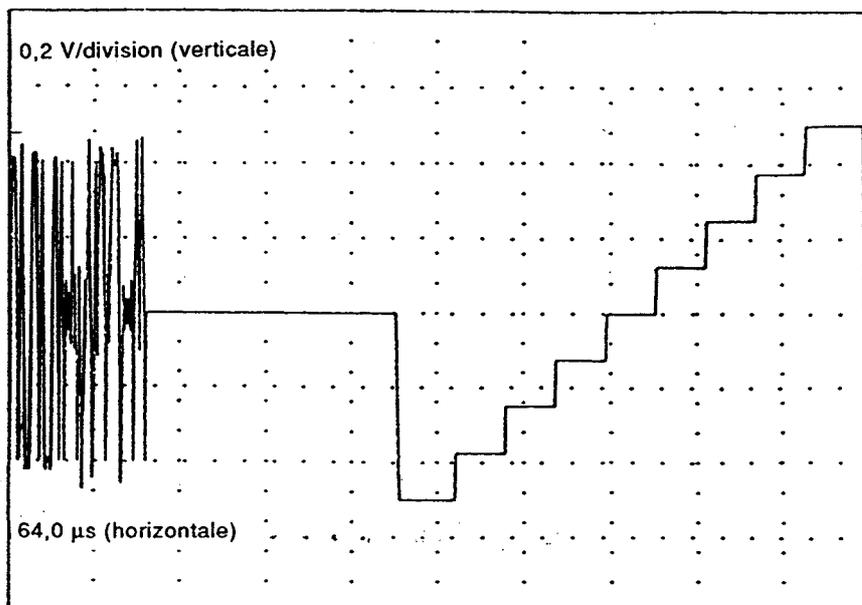


Figure 2f'' – Signal luminance de rampe montante



CEI 748/93

Figure 2g – Signal luminance en escalier à huit fronts montants

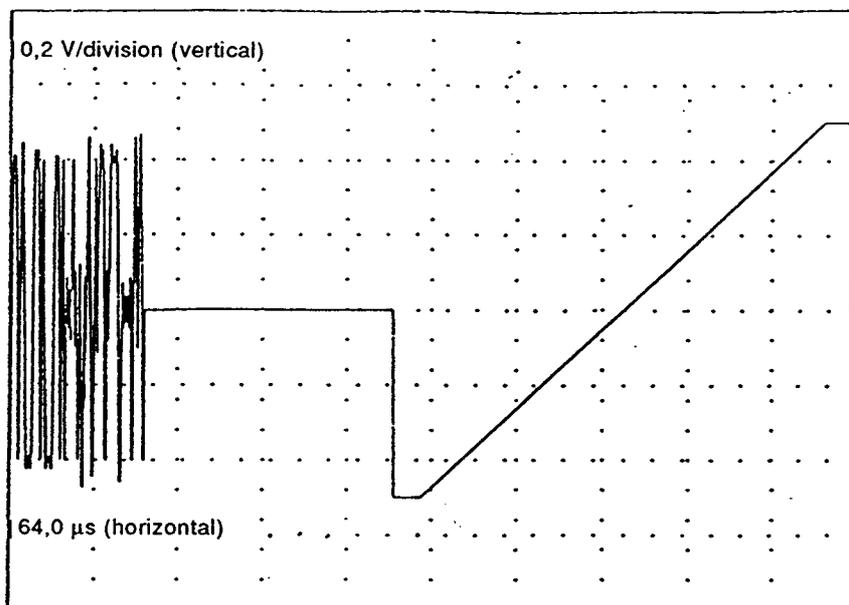
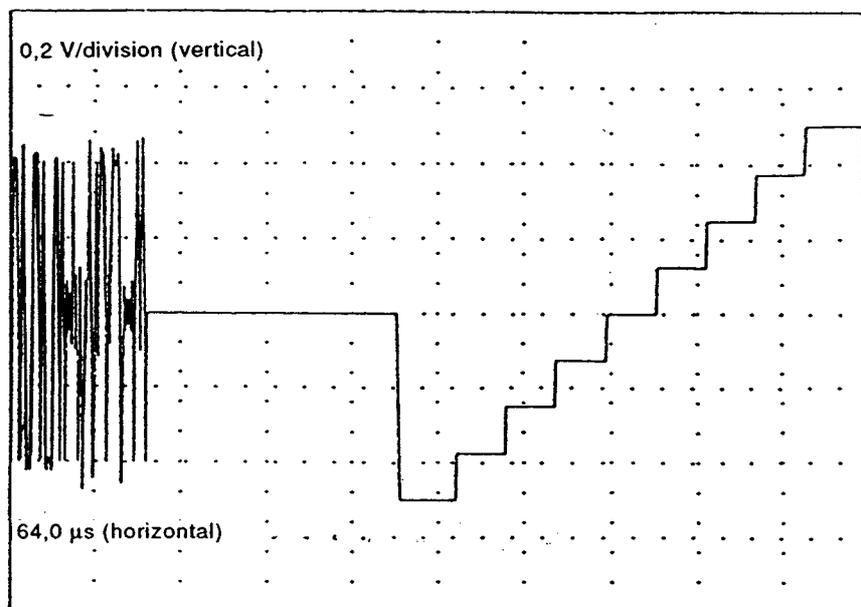


Figure 2f'' – Rising ramp luminance signal



IEC 748193

Figure 2g – Eight-riser staircase luminance signal

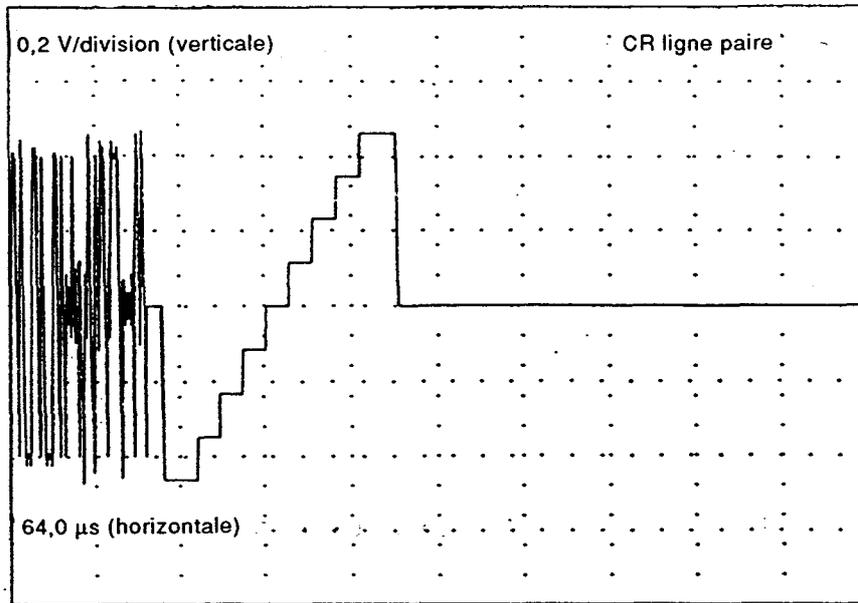
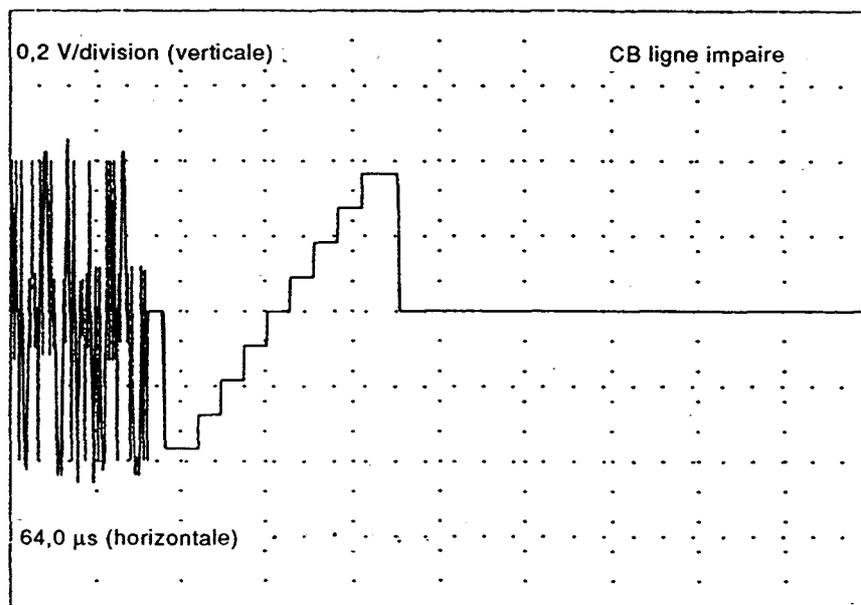


Figure 2g' – Signal chrominance en escalier à huit fronts montants (ligne paire)



CEI 749/93

Figure 2g'' – Signal chrominance en escalier à huit fronts montants (ligne impaire)

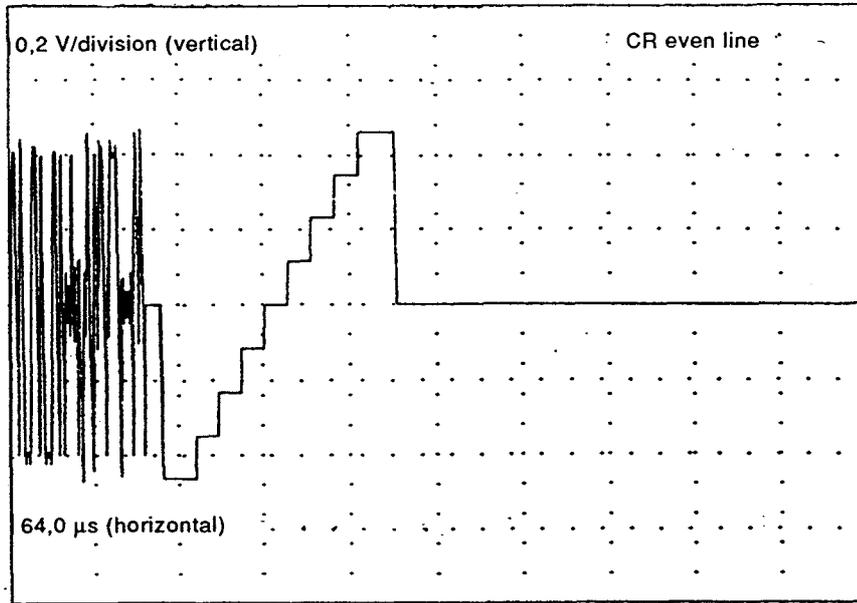


Figure 2g' – Eight-riser staircase chrominance signal (even line)

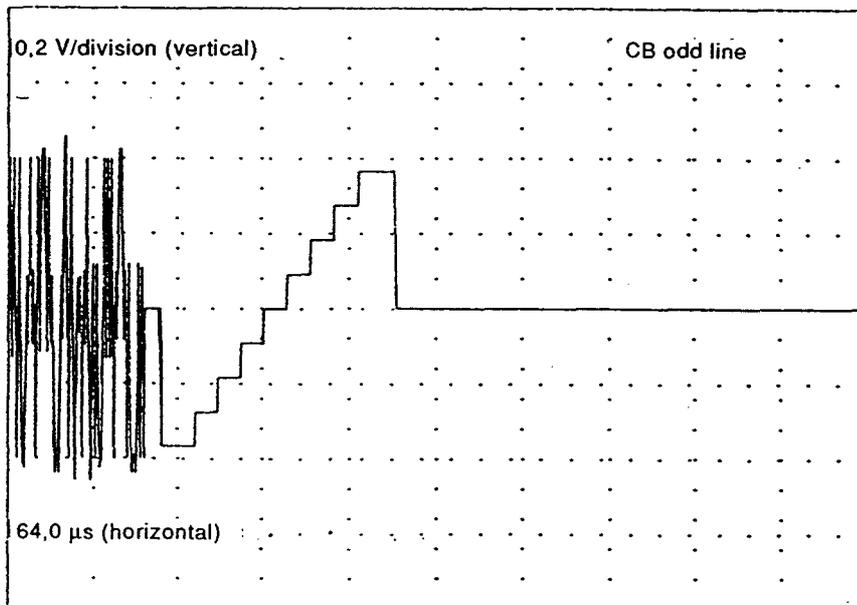
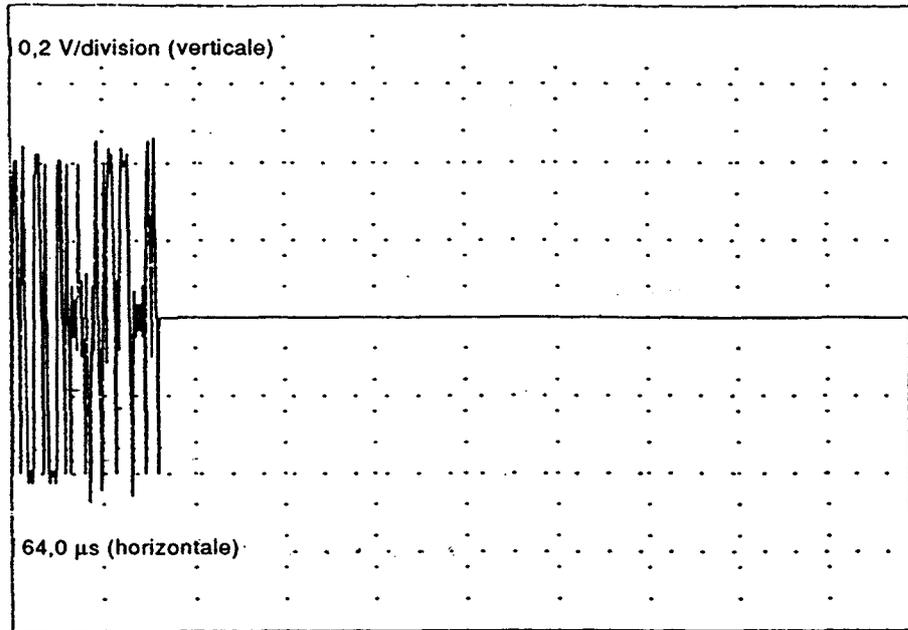


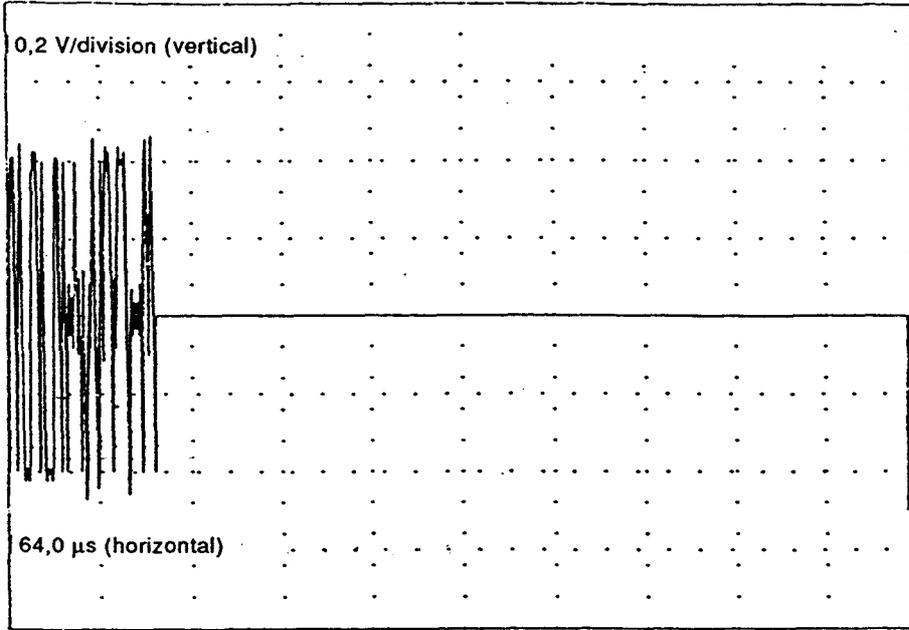
Figure 2g'' – Eight-riser staircase chrominance signal (odd line)

IEC 749/93



CEI 750/93

Figure 2h - Signal gris à 50 %



IEC 750/93

Figure 2h – 50 % grey-level signal

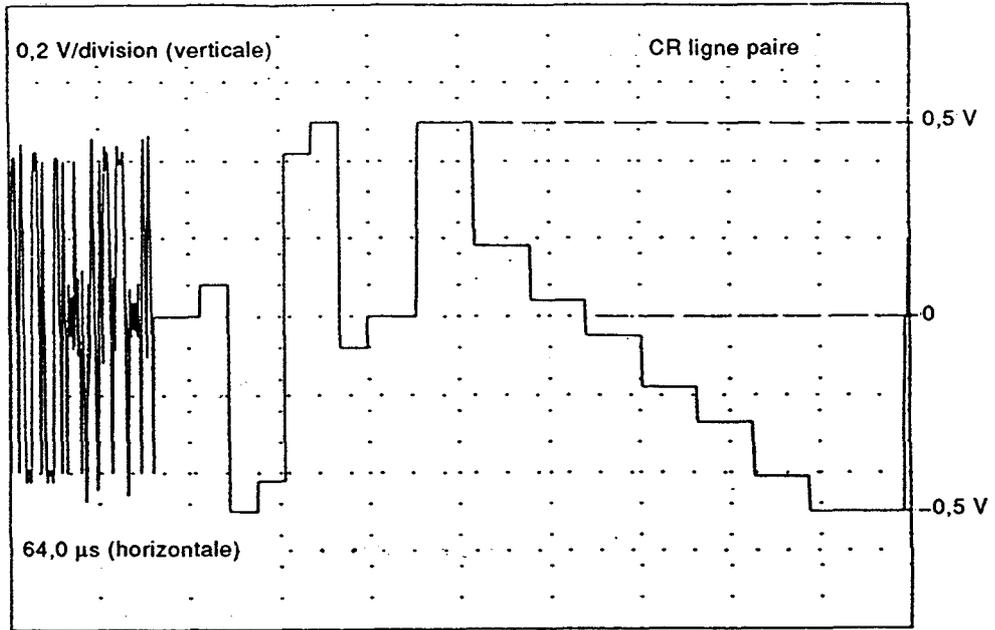


Figure 2i - Signal de barres de couleur 75 % (ligne paire)

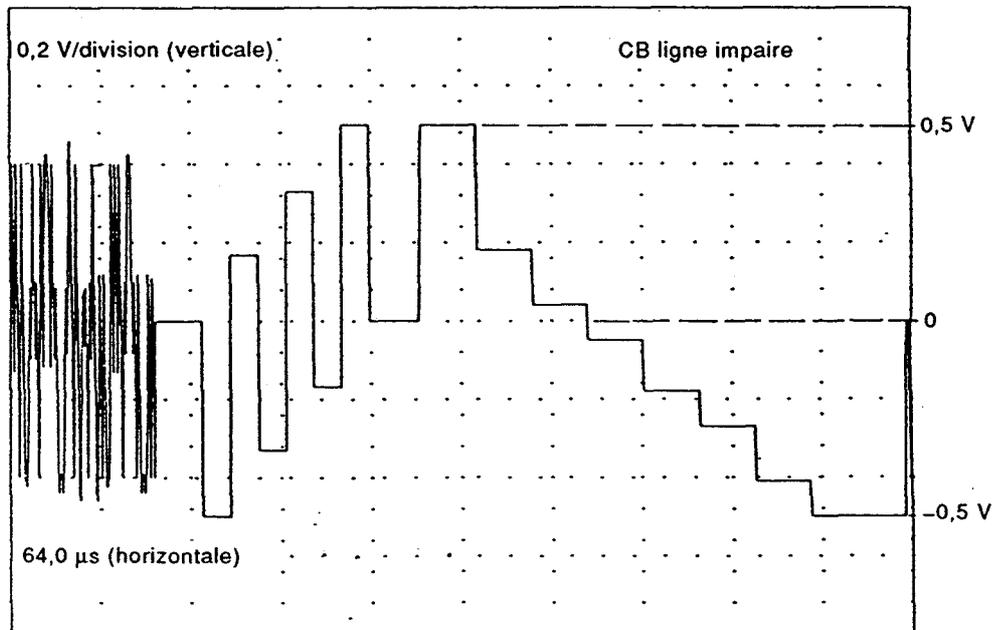


Figure 2i' - Signal de barres de couleur 75 % (ligne impaire)

CEI 751/93

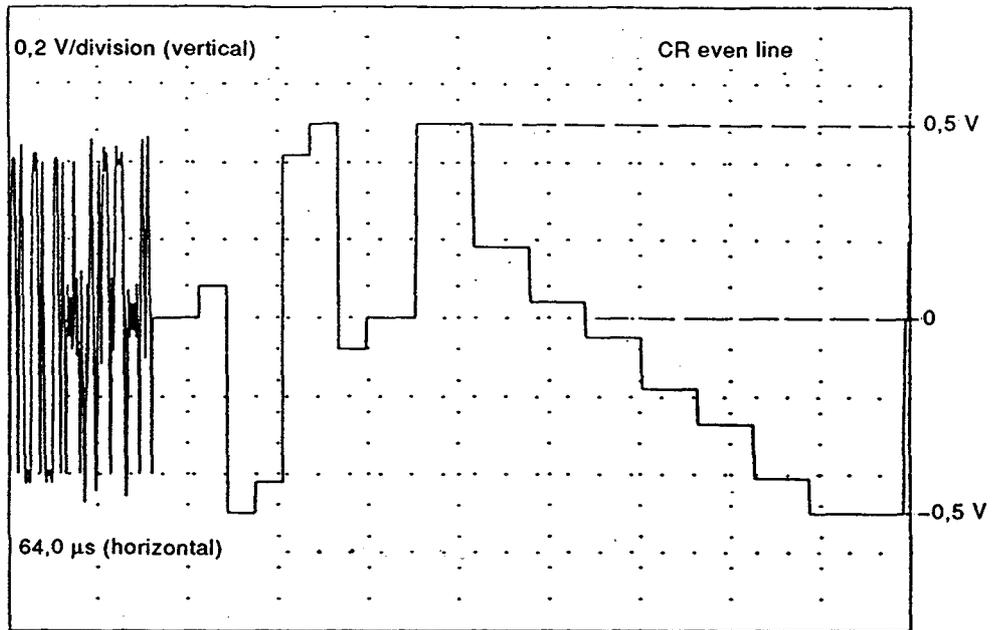


Figure 2i - 75 % colour-bar signals (even line)

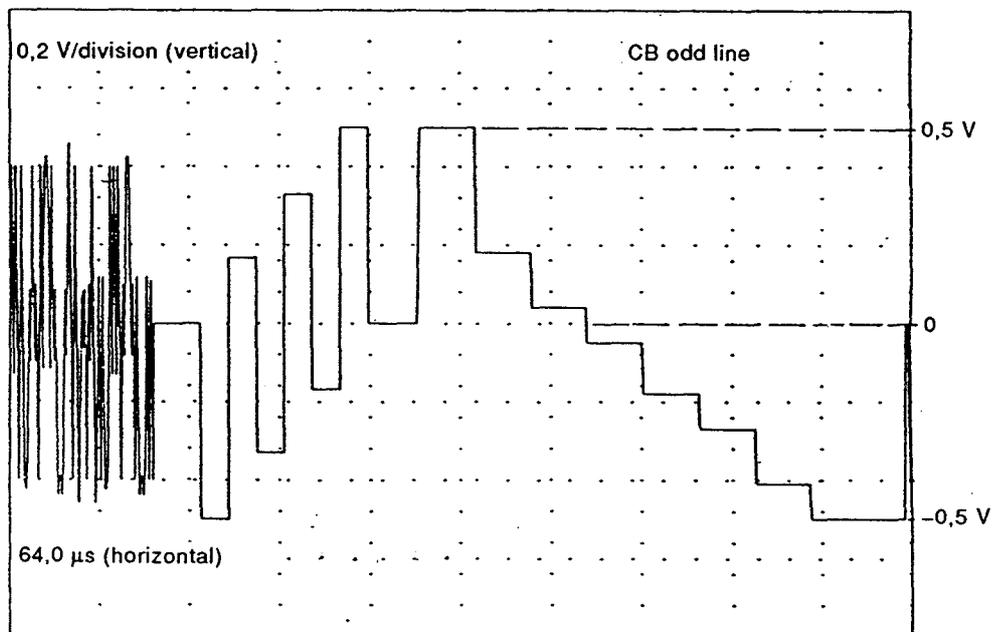


Figure 2i' - 75 % colour-bar signals (odd line)

IEC 751193

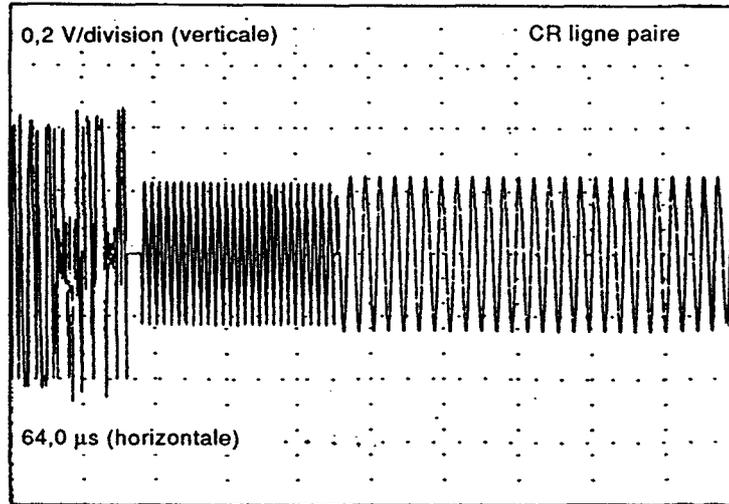


Figure 2j – Signal d'essai noeud papillon (ligne paire)

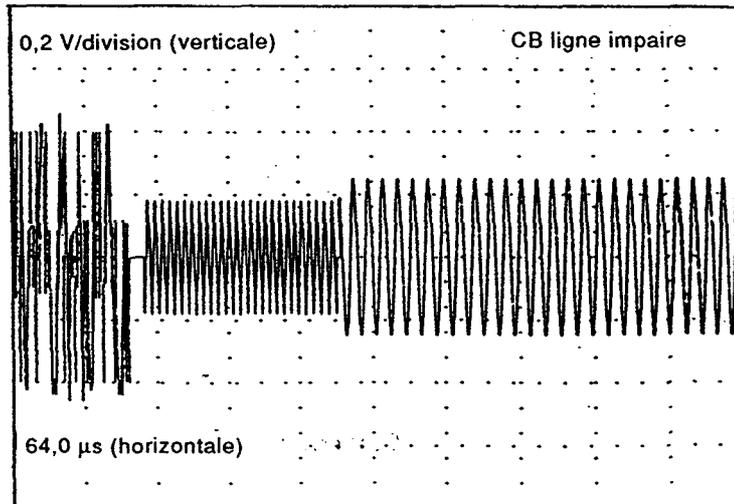


Figure 2j' – Signal d'essai noeud papillon (ligne impaire)

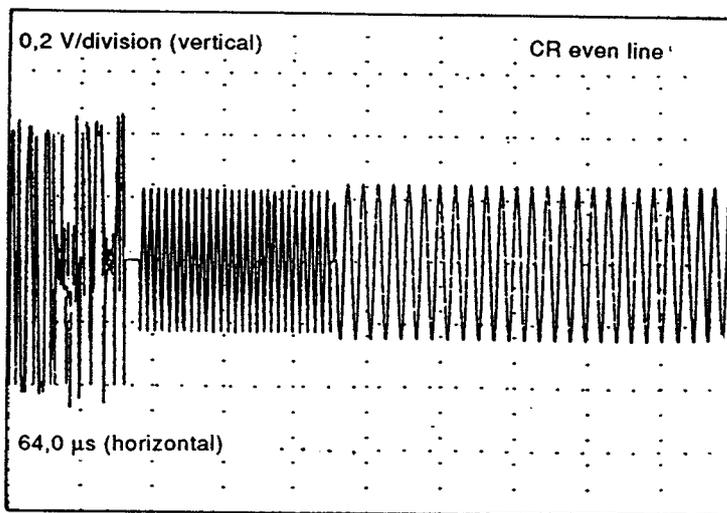


Figure 2j – Bow-tie test signal (even line)

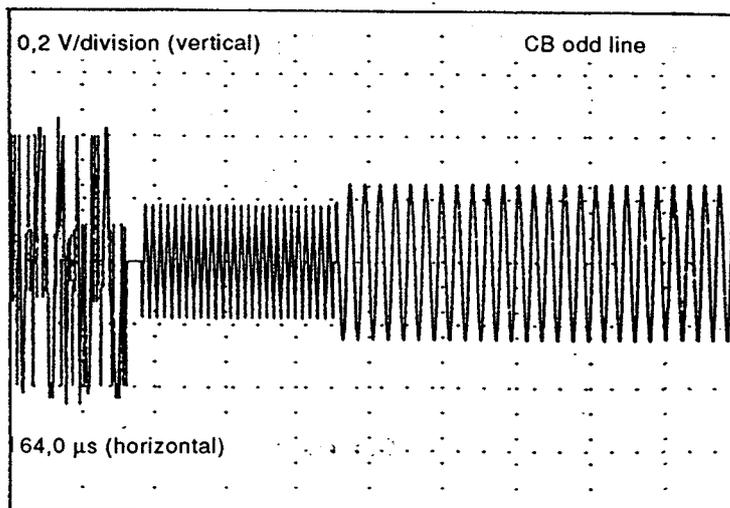
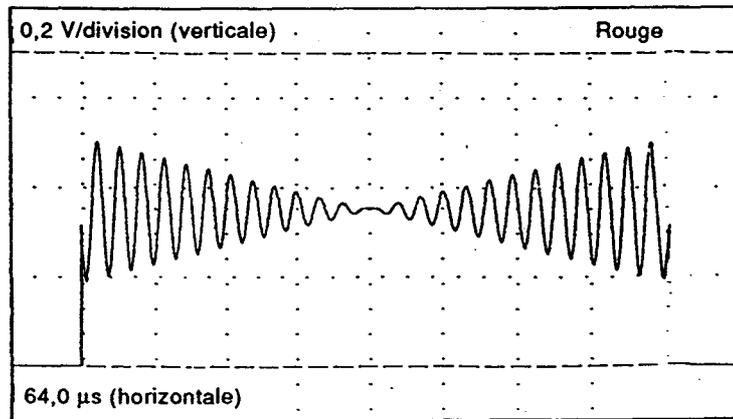
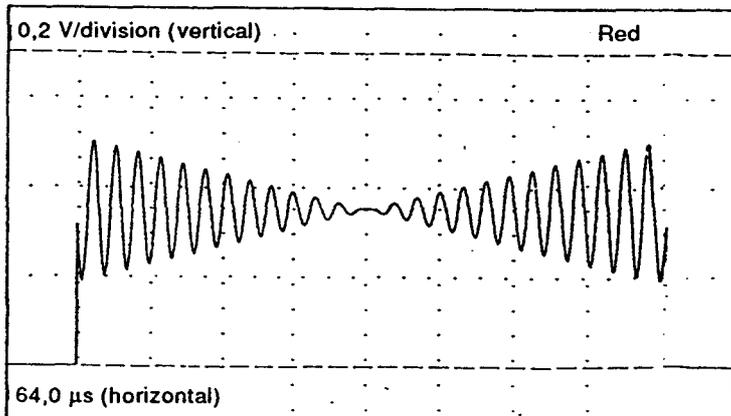


Figure 2j' – Bow-tie test signal (odd line)



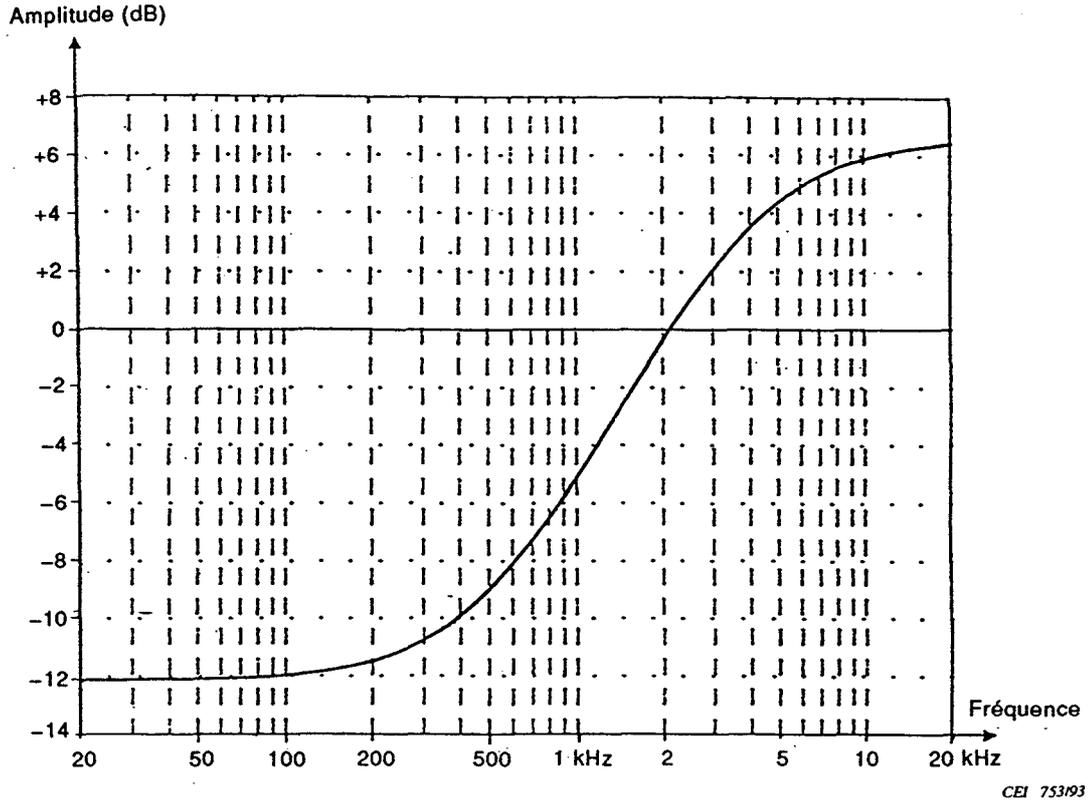
CEI 752/93

Figure 2j'' – Signal décodé couleur R résultant



IEC 752193

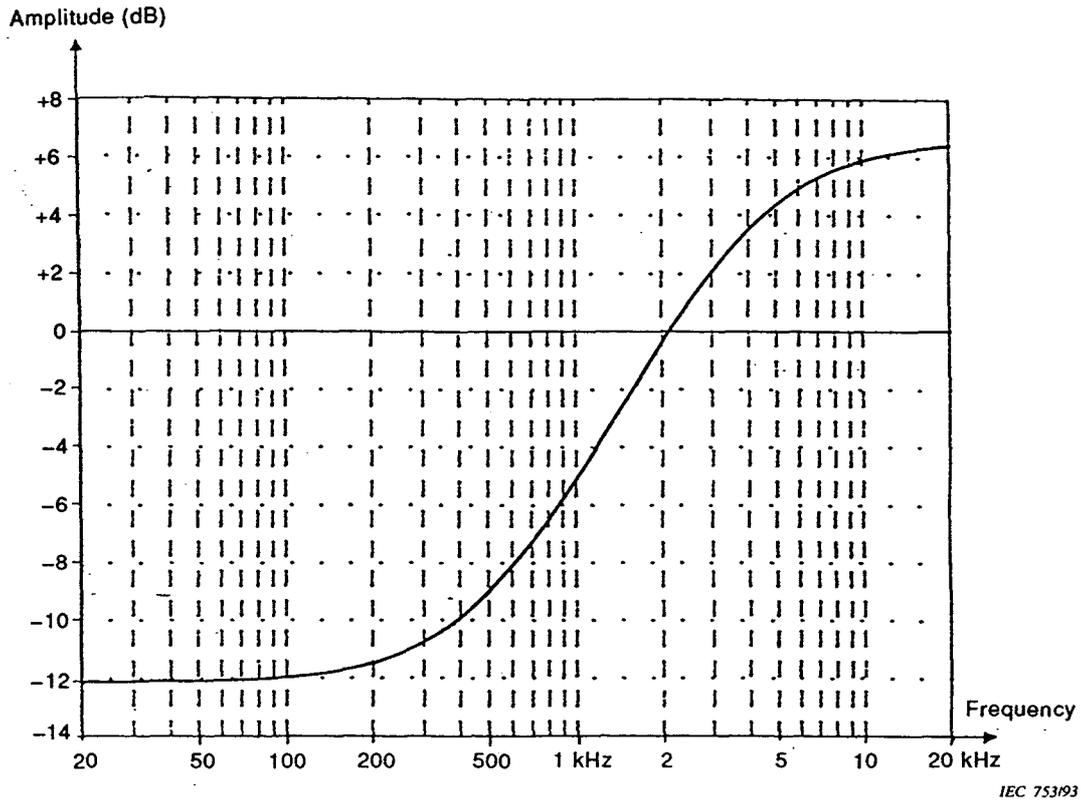
Figure 2j'' - Resulting decoded R colour signal



$$H(\omega) \text{ dB} = -10 \log_{10} \left(\frac{75 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2}{1 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2} \right) + 6,6 \text{ dB}$$

$$\frac{\omega}{3\pi} = \text{fréquence}$$

Figure 3 – Préaccentuation audio (voir Recommandation 17 du CCITT)

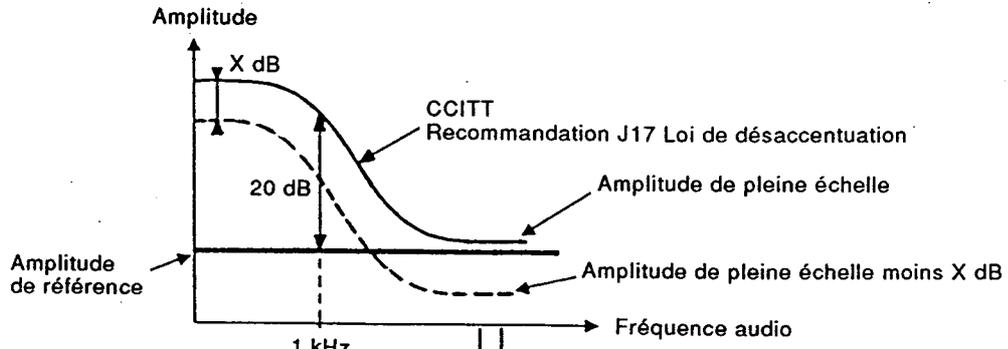


$$H(\omega) \text{ dB} = -10 \log_{10} \left(\frac{75 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2}{1 + \left(\frac{\omega}{3000}\right)^2} \right) + 6,6 \text{ dB}$$

$$\frac{\omega}{3\pi} = \text{frequency}$$

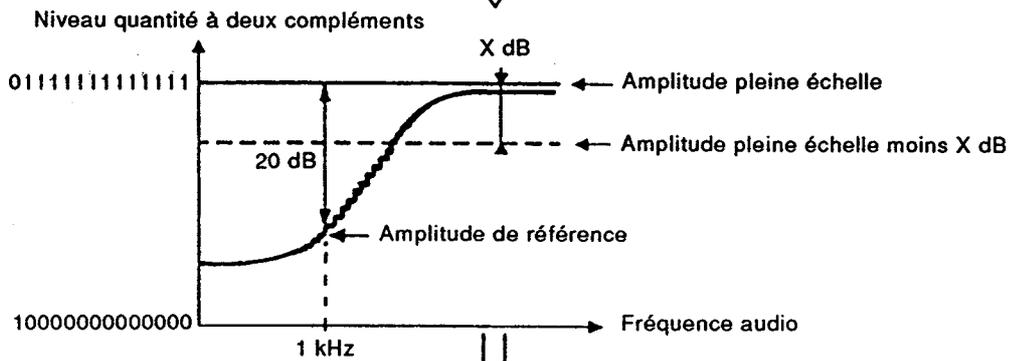
Figure 3 – Audio pre-emphasis (see CCITT Recommendation 17)

a) Entrée codeur audio



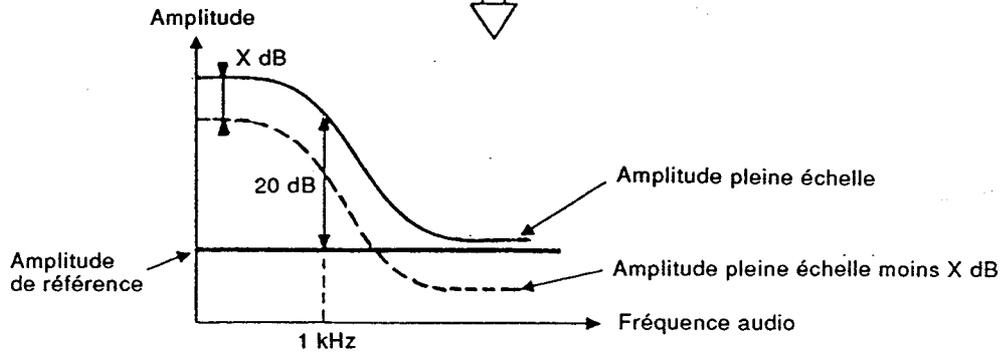
Pré-accentuation
+
Codage numérique

b) Signal codé



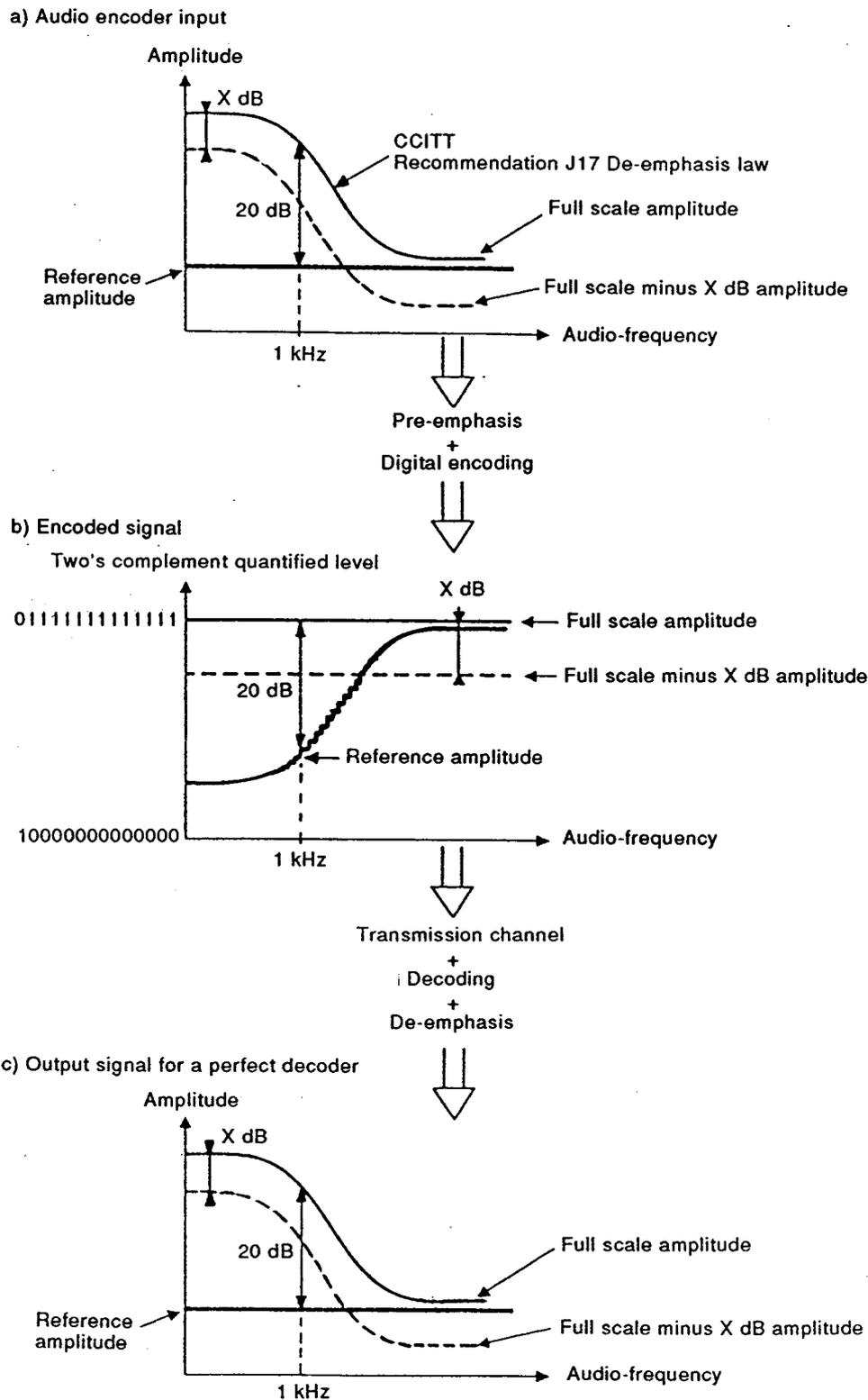
Canal de transmission
+
Décodage
+
Désaccentuation

c) Signal de sortie d'un décodeur parfait



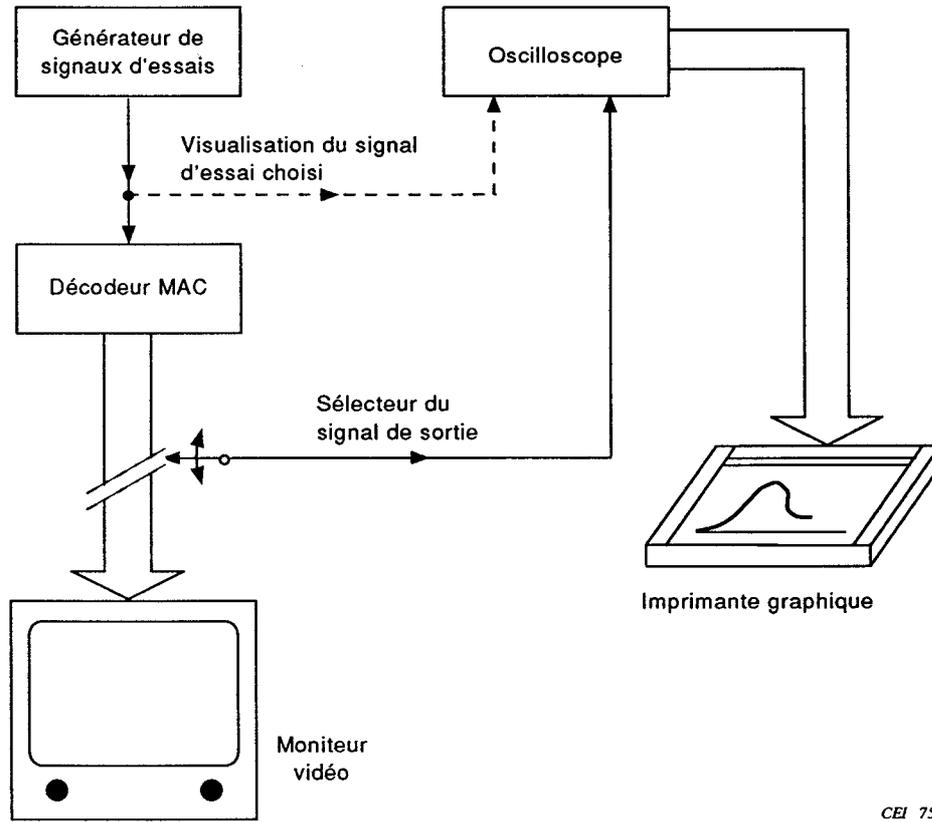
CEI 754/93

Figure 4 – Définition de l'amplitude de référence et de l'amplitude de pleine échelle



IEC 754/93

Figure 4 – Definition of full-scale amplitude and reference amplitude



CEI 755193

Figure 5 – Disposition des appareils d'essai

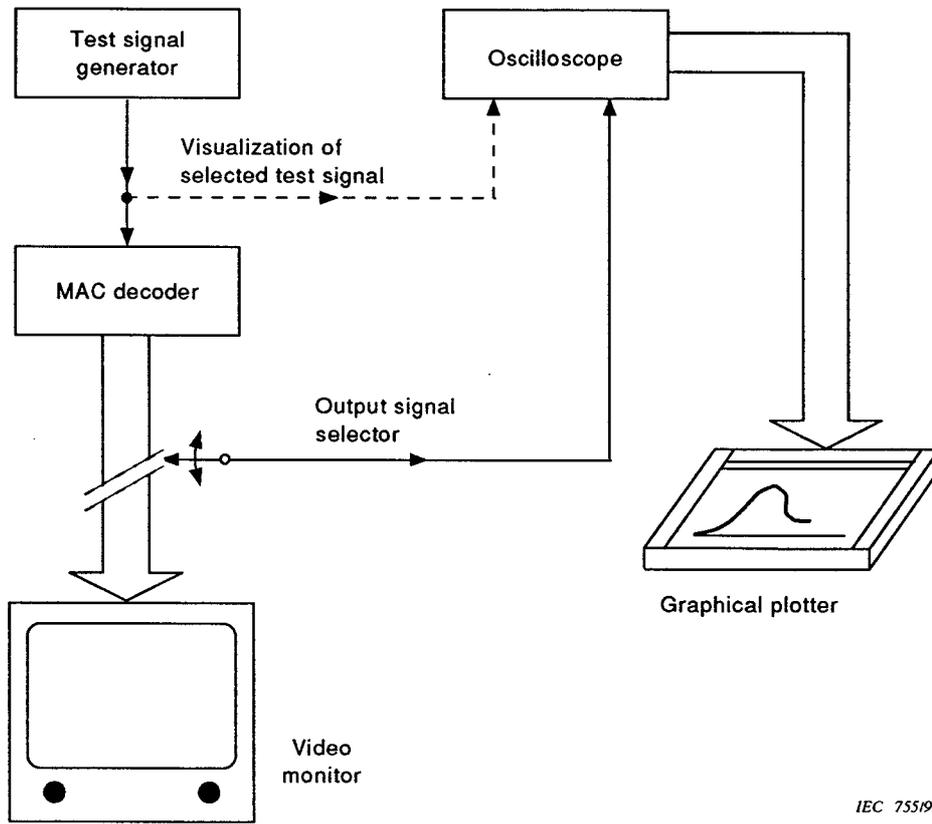


Figure 5 – Basic test arrangement

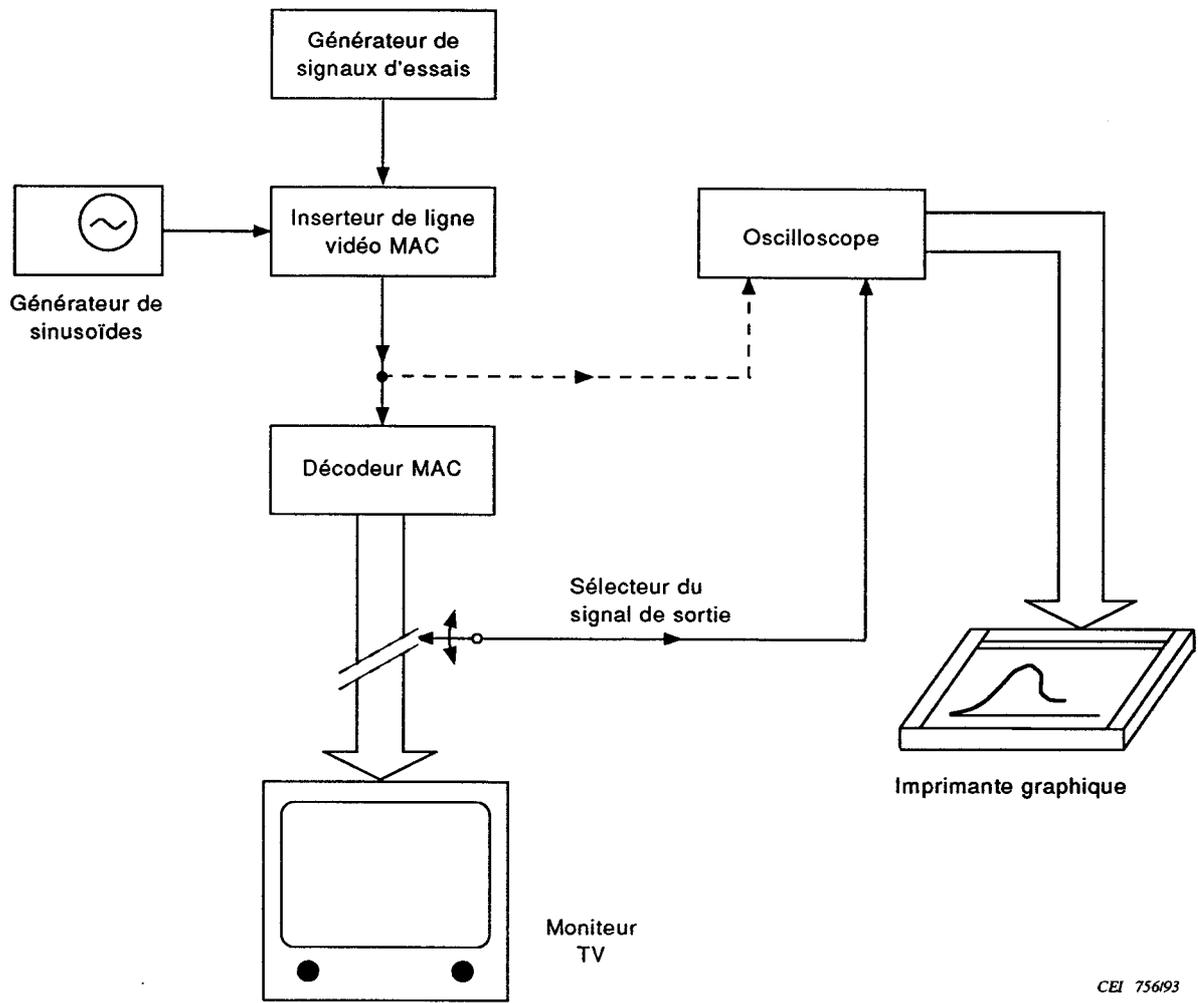


Figure 6 – Disposition des appareils pour la mesure de la bande vidéo en utilisant un inserteur de ligne MAC

CEI 756/93

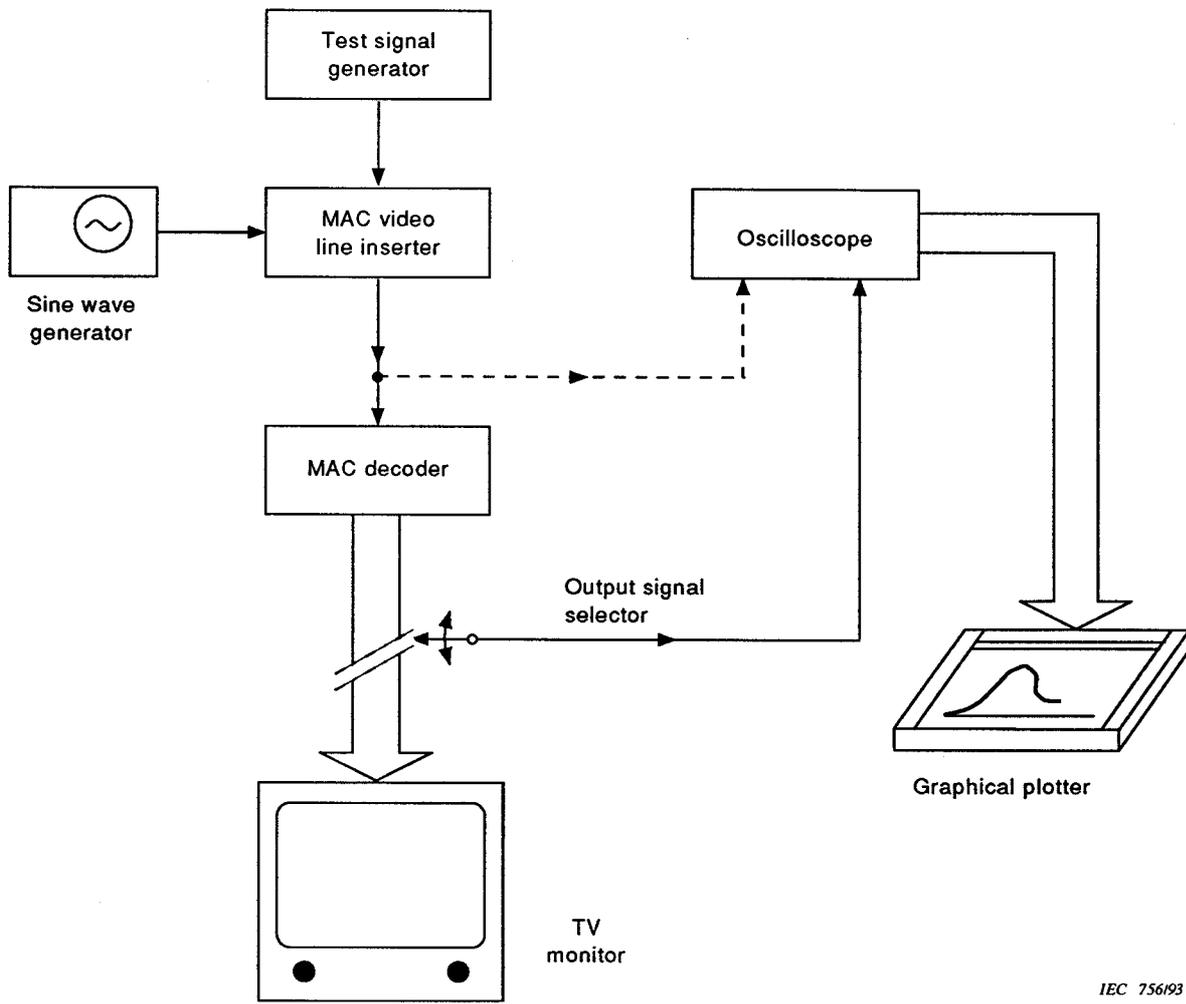


Figure 6 – Circuit arrangement for video band width measurements using a MAC line inserter

IEC 756/93

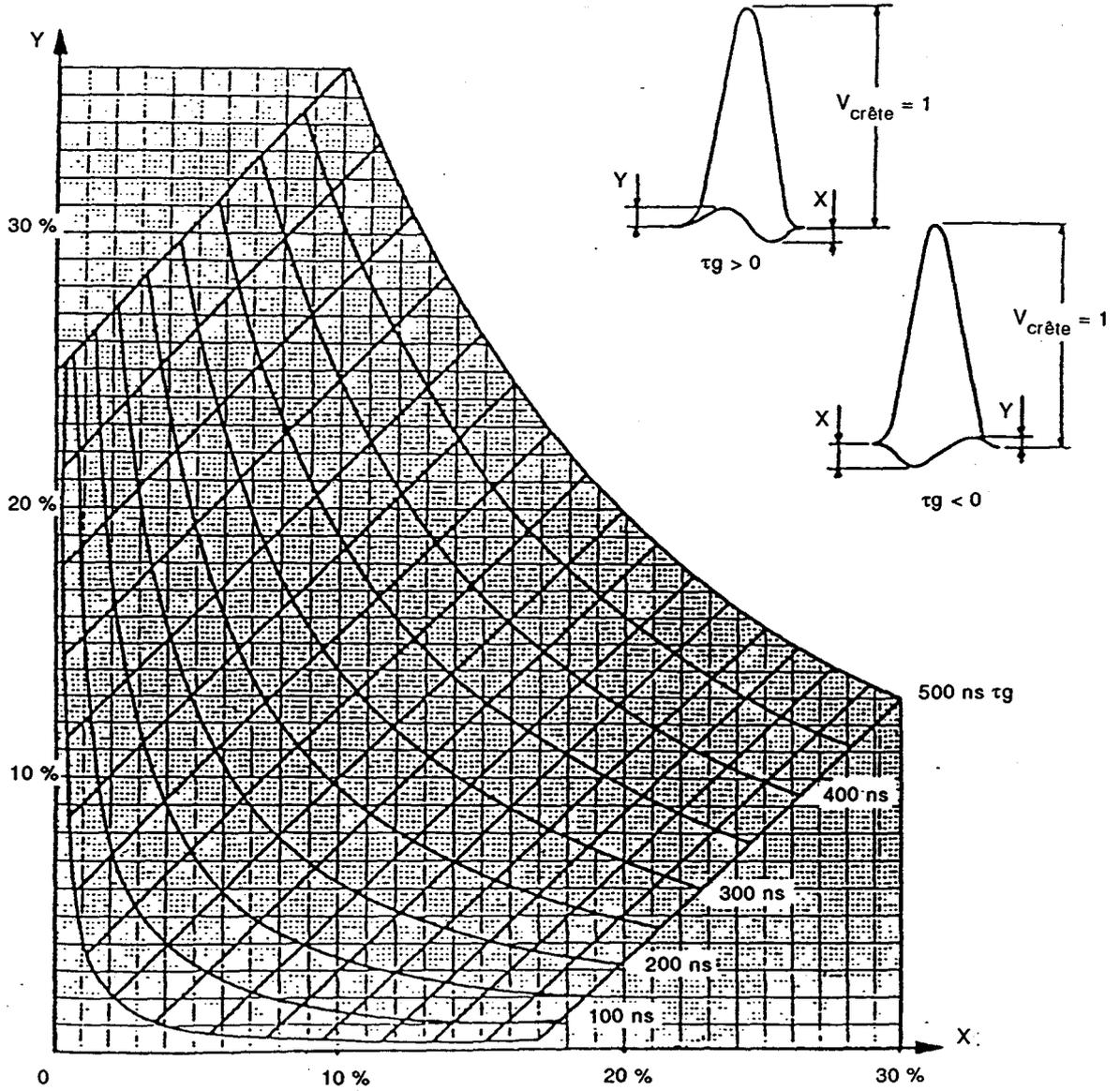


Figure 7 - Abaque de Rosman

(tiré de «Electronics letters» - Mars 1967, vol. 3, n° 3, page 128)

CEI 757193

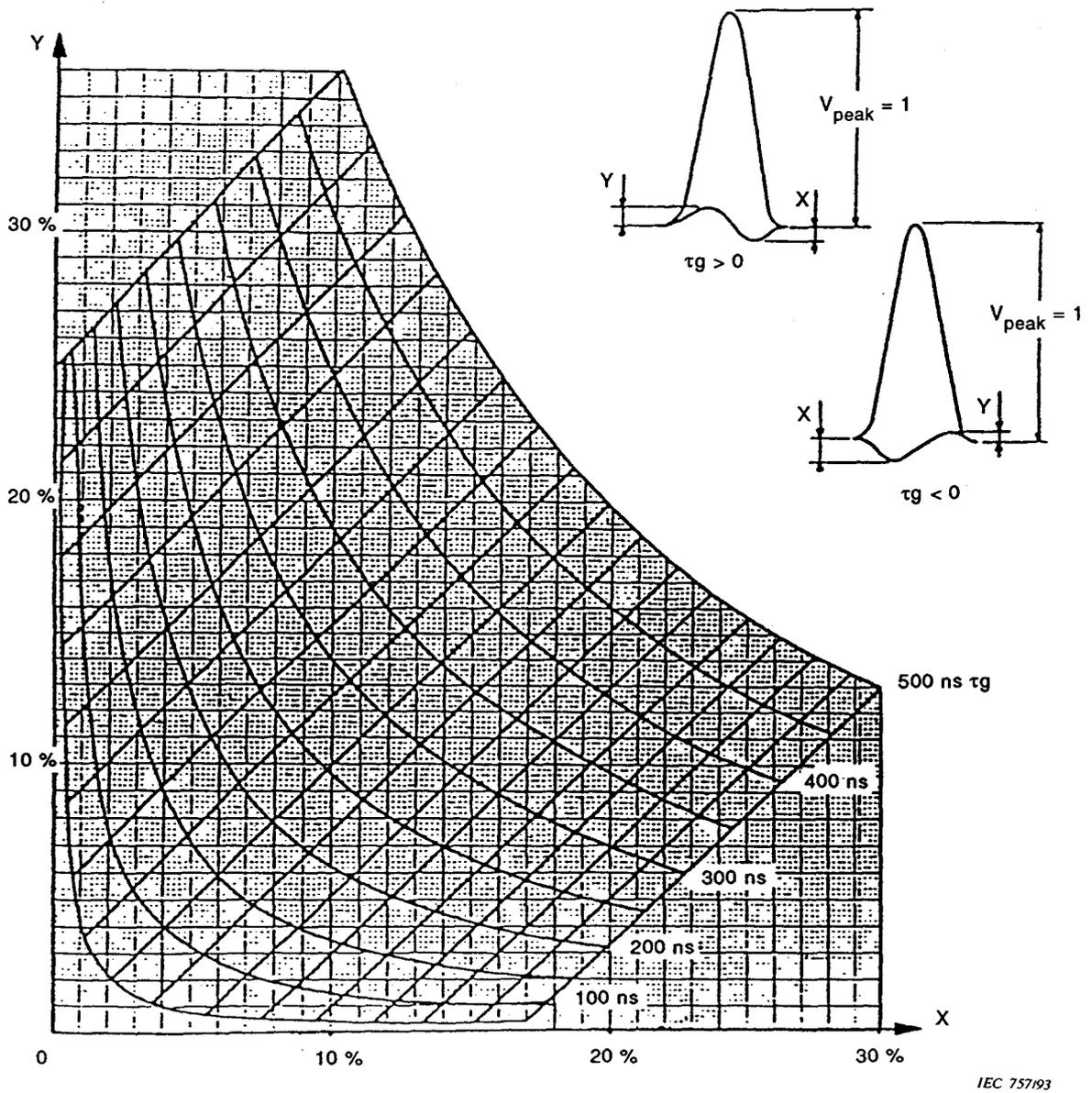
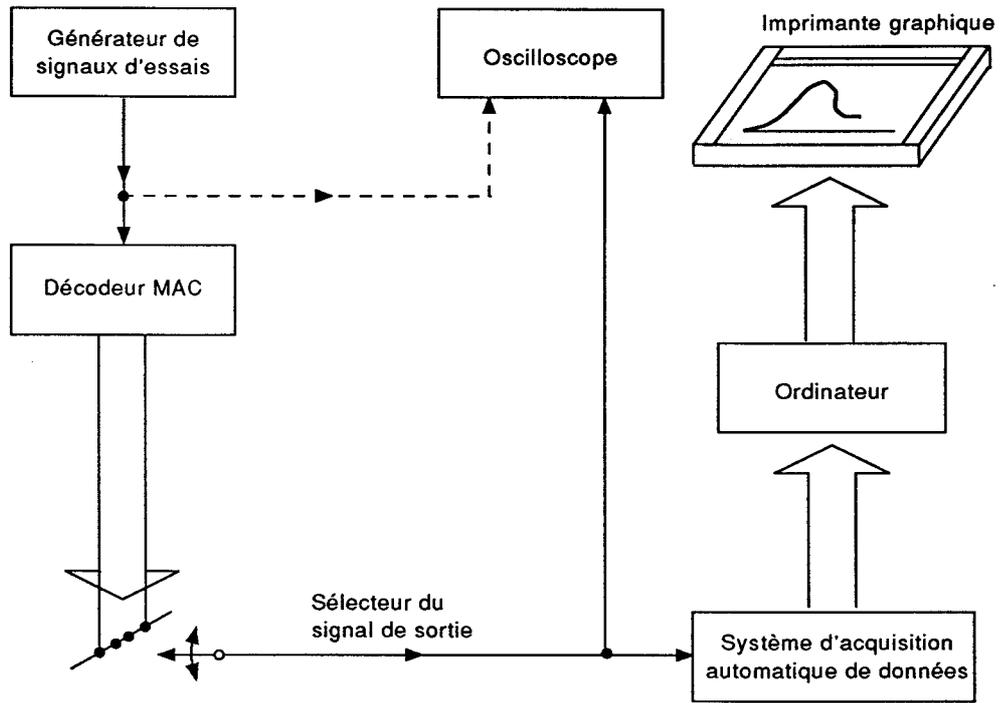


Figure 7 - Rosman nomogram

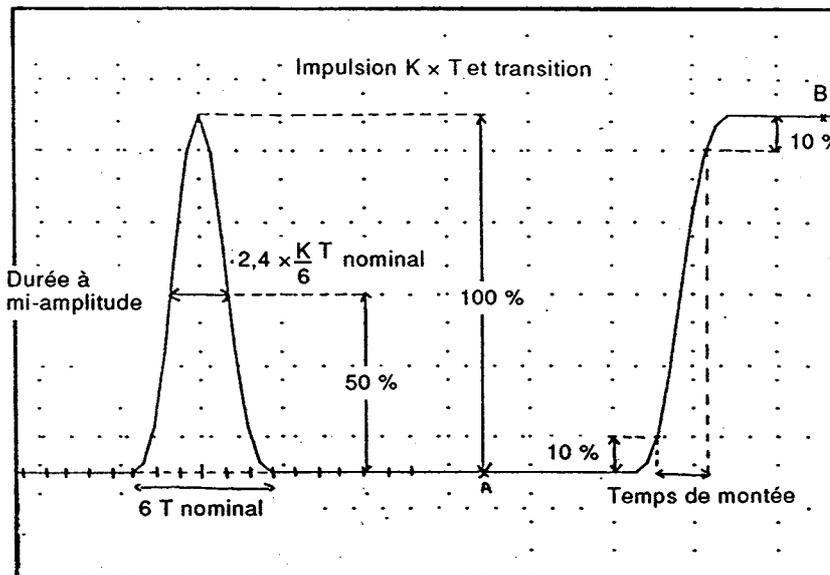
(from "Electronics letters" - March 1967, vol. 3, No. 3, page 128)

IEC 757193



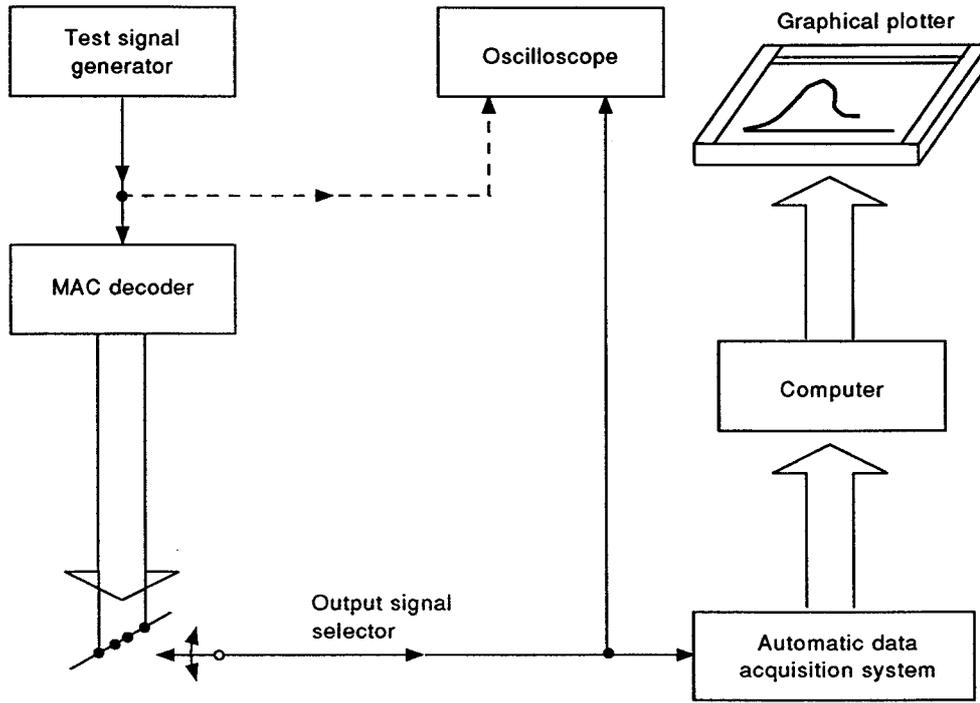
CEI 758/93

Figure 8 – Disposition des appareils pour l'acquisition et le calcul pour les mesures automatiques



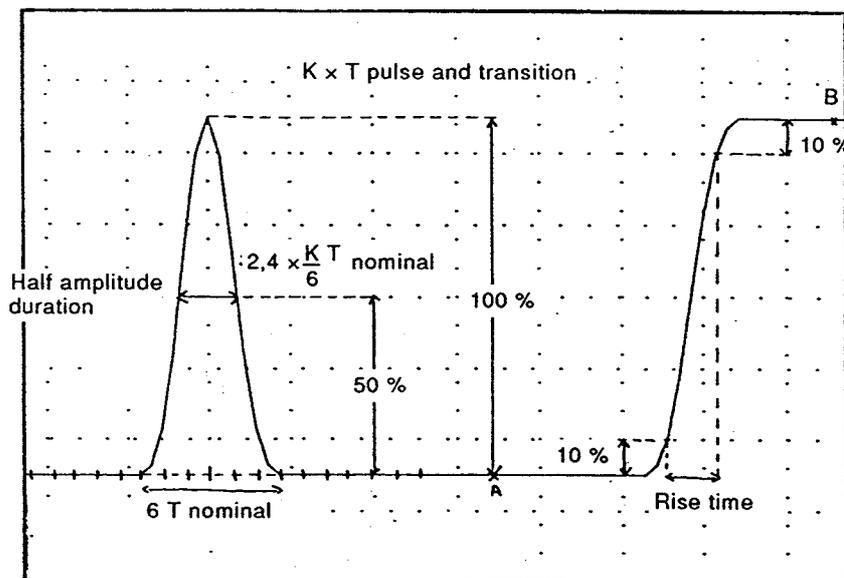
CEI 759/93

Figure 9 – Mesures de la réponse impulsionnelle et aux transitions



IEC 758/93

Figure 8 – Circuit arrangement for automatic measurement acquisition and processing



IEC 759/93

Figure 9 – Pulse response and transition measurements

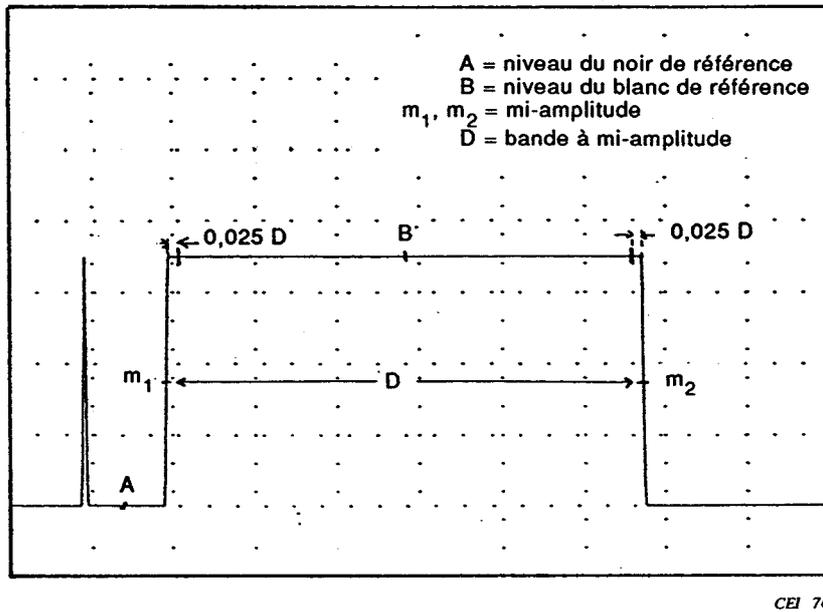


Figure 10 – Mesure de l'inclinaison de la barre

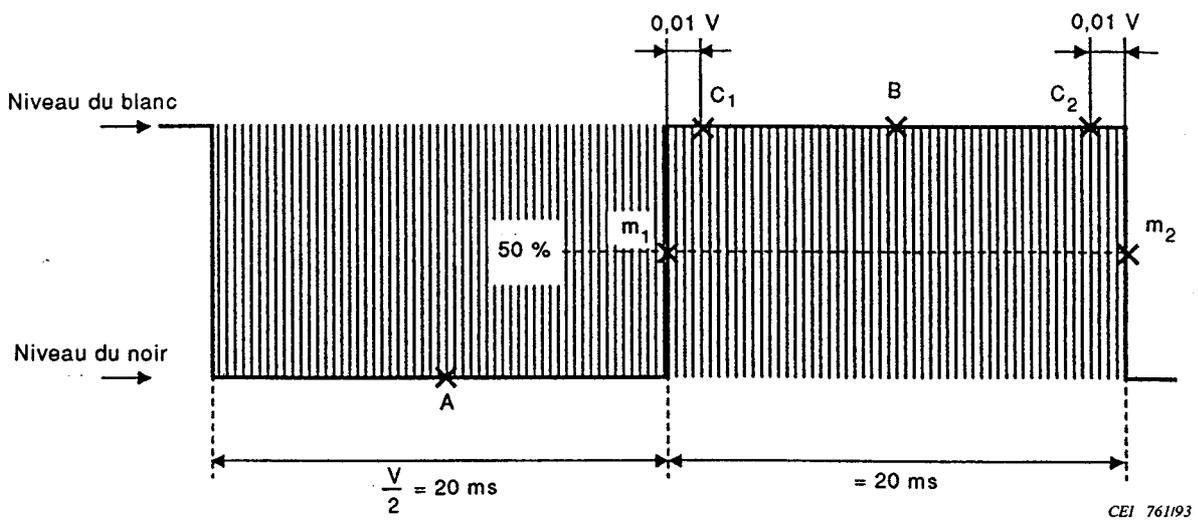


Figure 11 – Mesure des distorsions basse fréquence

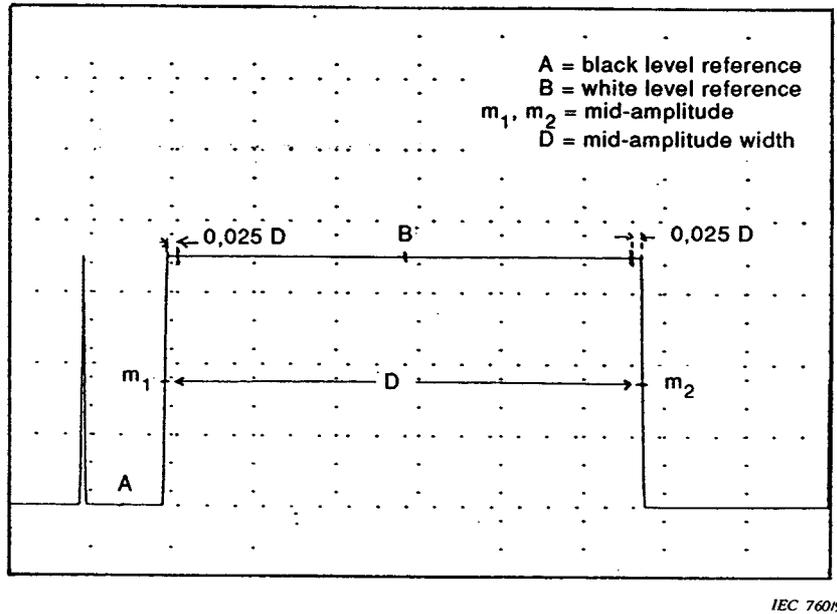


Figure 10 – Bar tilt measurement

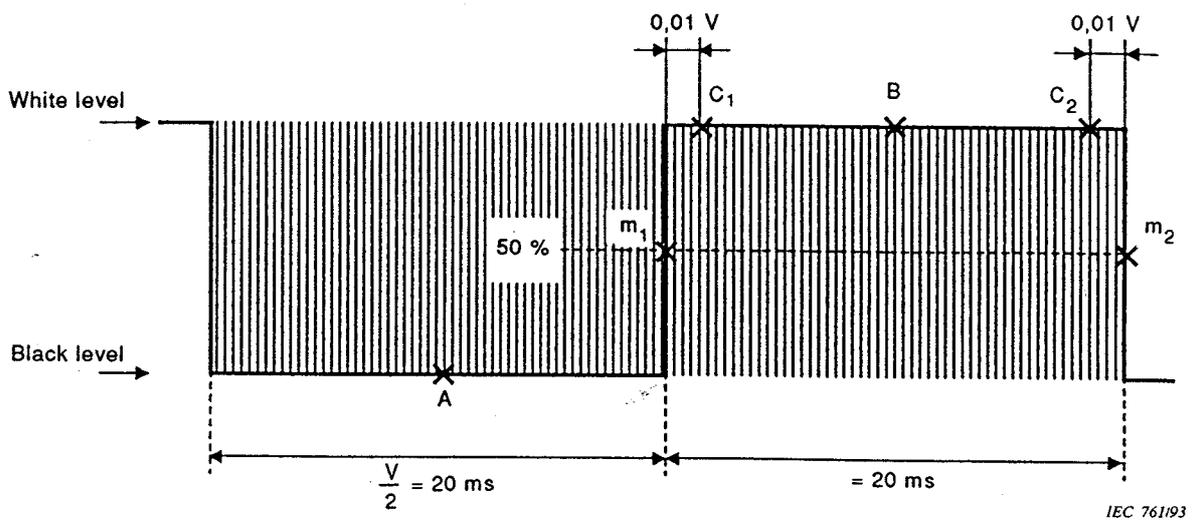
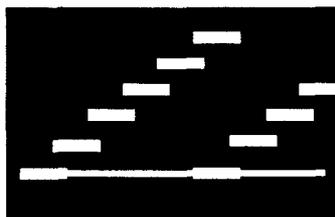
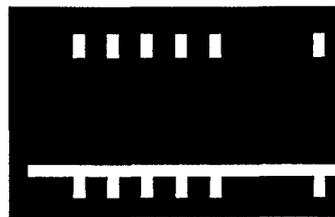


Figure 11 – Low-frequency distortions measurement



Front montant sans distorsion



Après différenciation

CEI 762/93

Figure 12 – Exemple de signal obtenu après différenciation (cinq fronts montants)

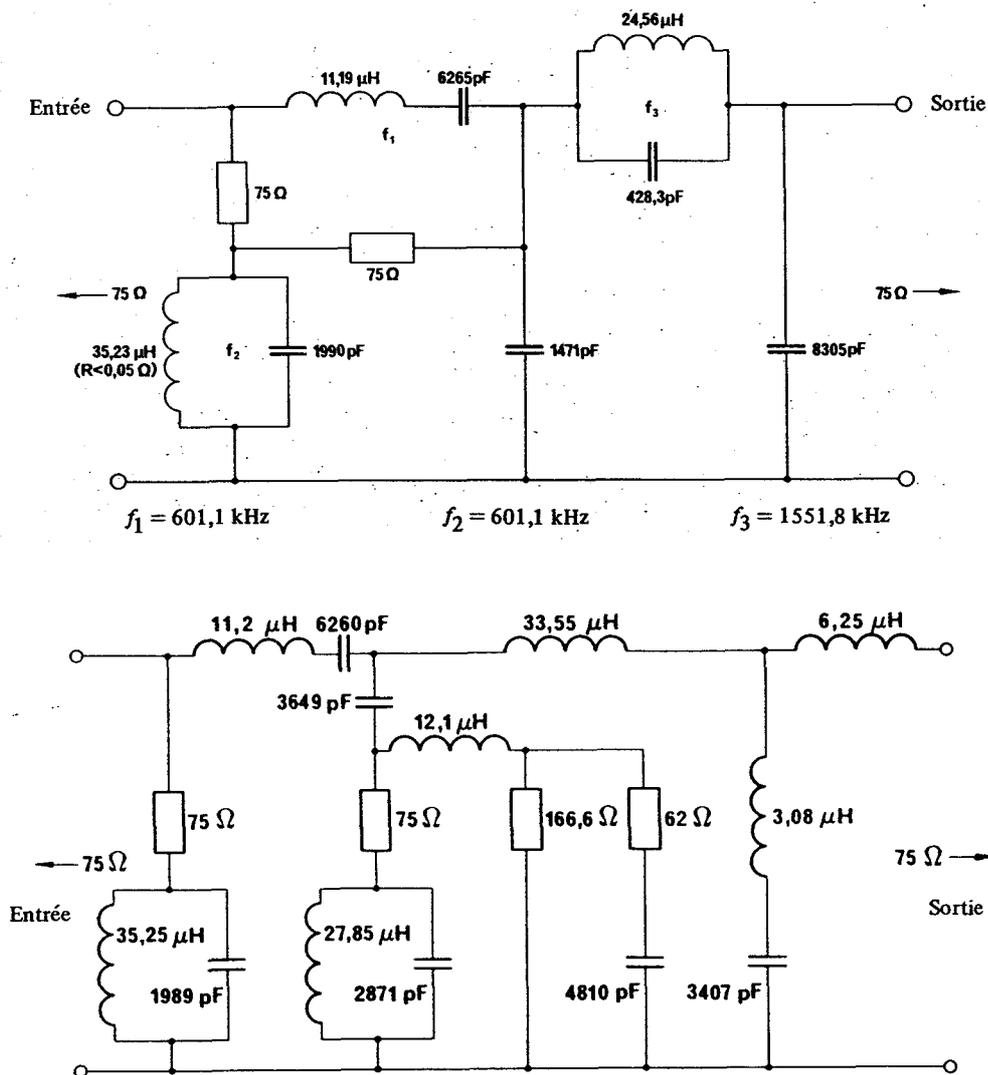
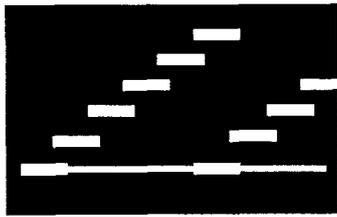
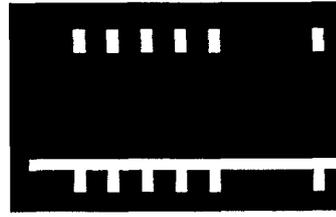


Figure 13 – Exemple de filtre de différenciation

(voir partie C, annexe 2 de la Recommandation 567-3 du CCIR)



Undistorted staircase



After differentiation

IEC 76293

Figure 12 – Example of signal obtained after differentiation (five-riser staircase)

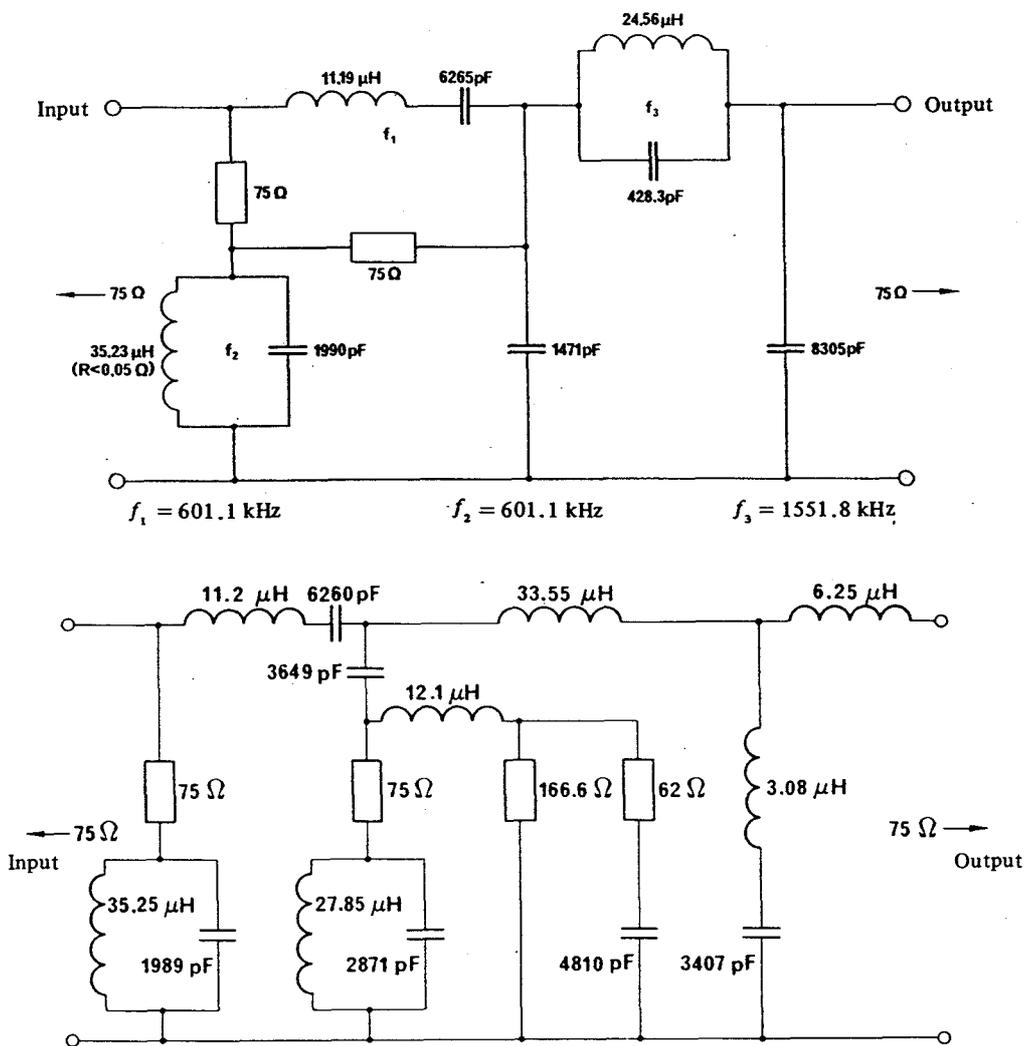


Figure 13 – Example of derivative filters

(see CCIR, Recommendation 567-3, Part C, annex 2)

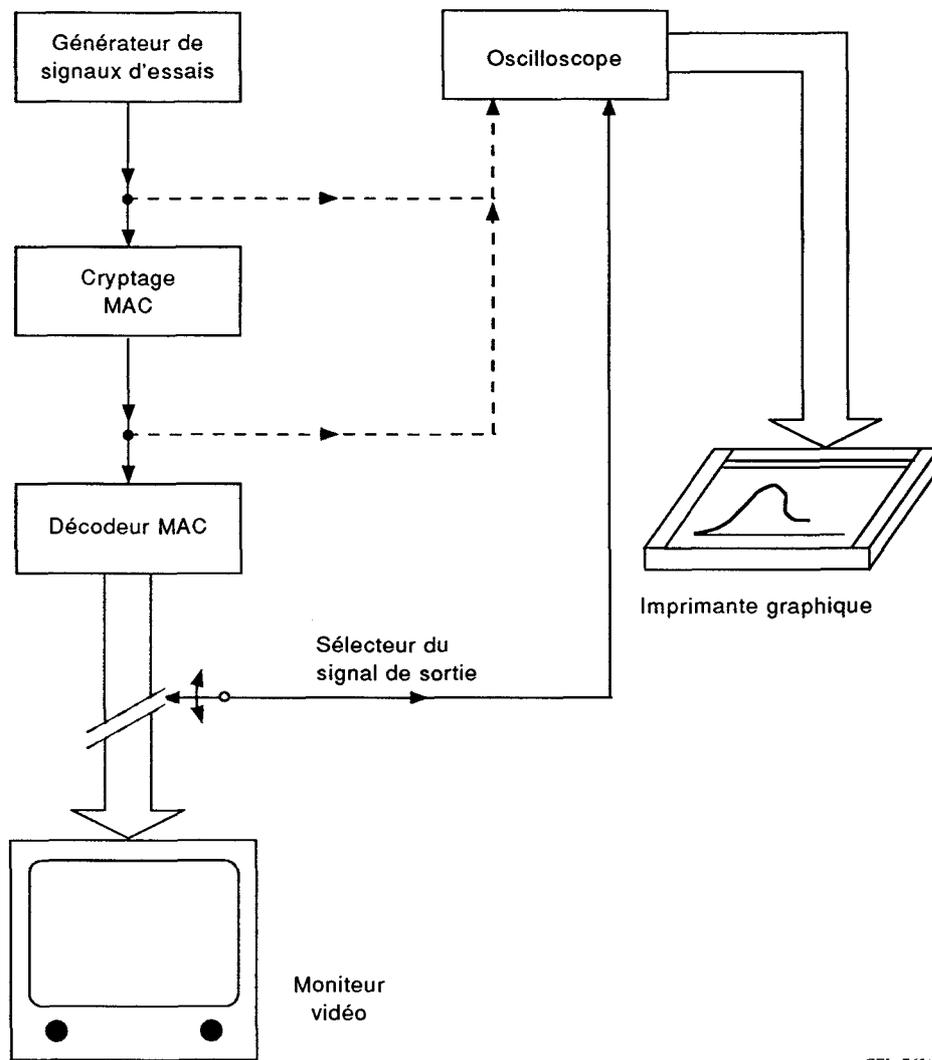


Figure 14 – Disposition des appareils pour la réponse à une rampe dans le cas d'une transmission embrouillée ou désembrouillée

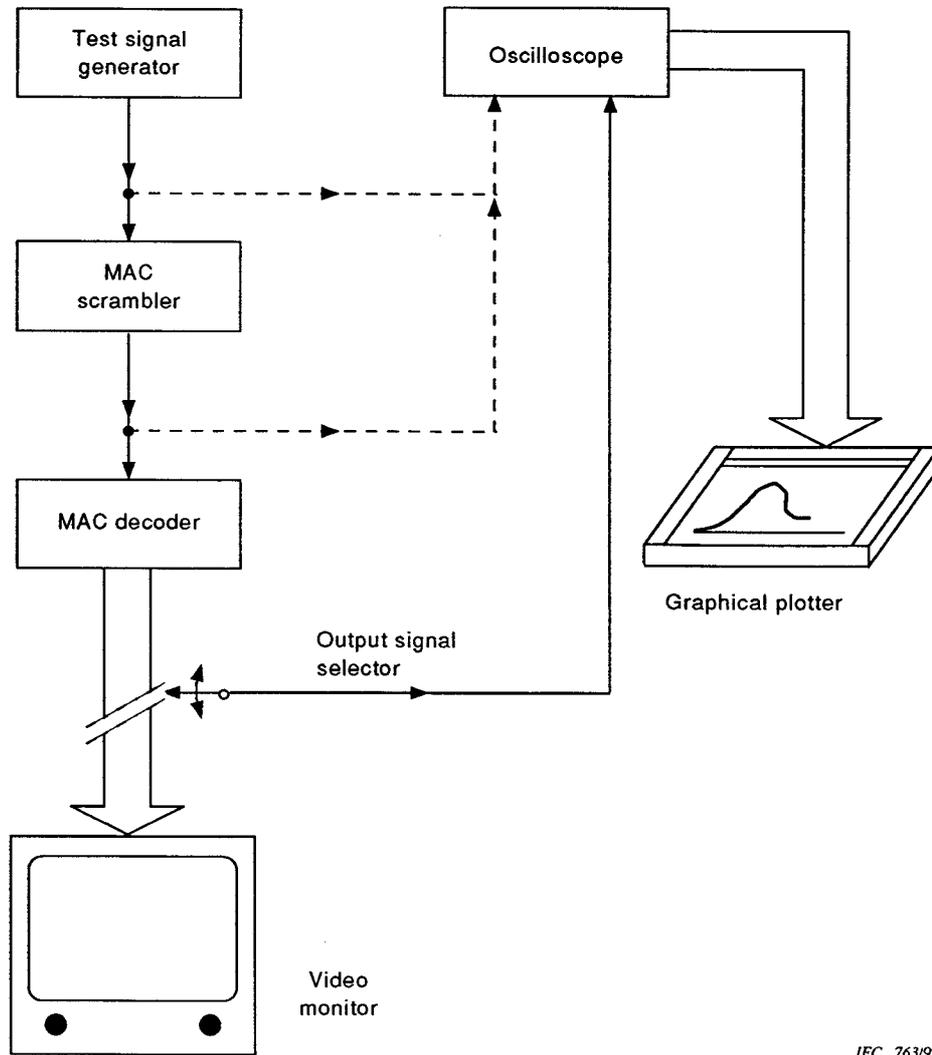


Figure 14 – Circuit arrangement for ramp signal response in case of scrambling/descrambling transmission

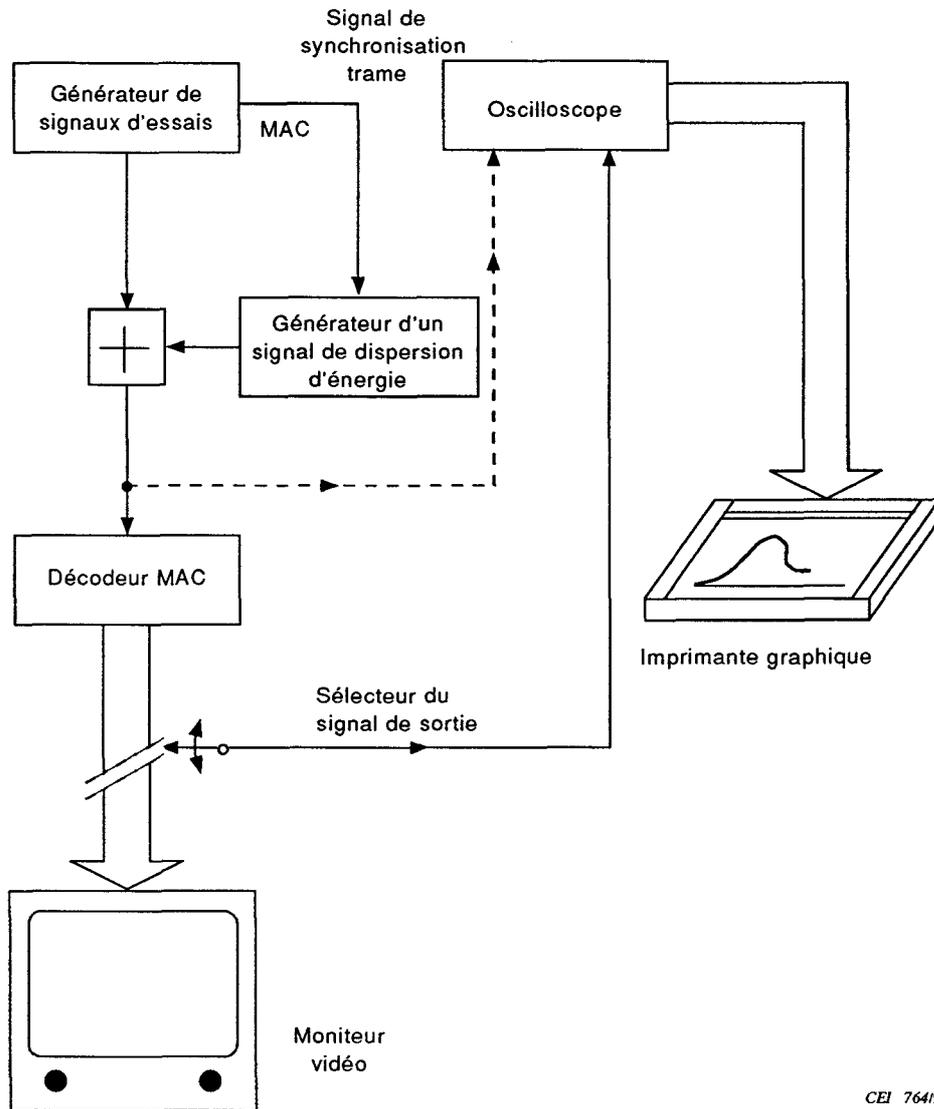
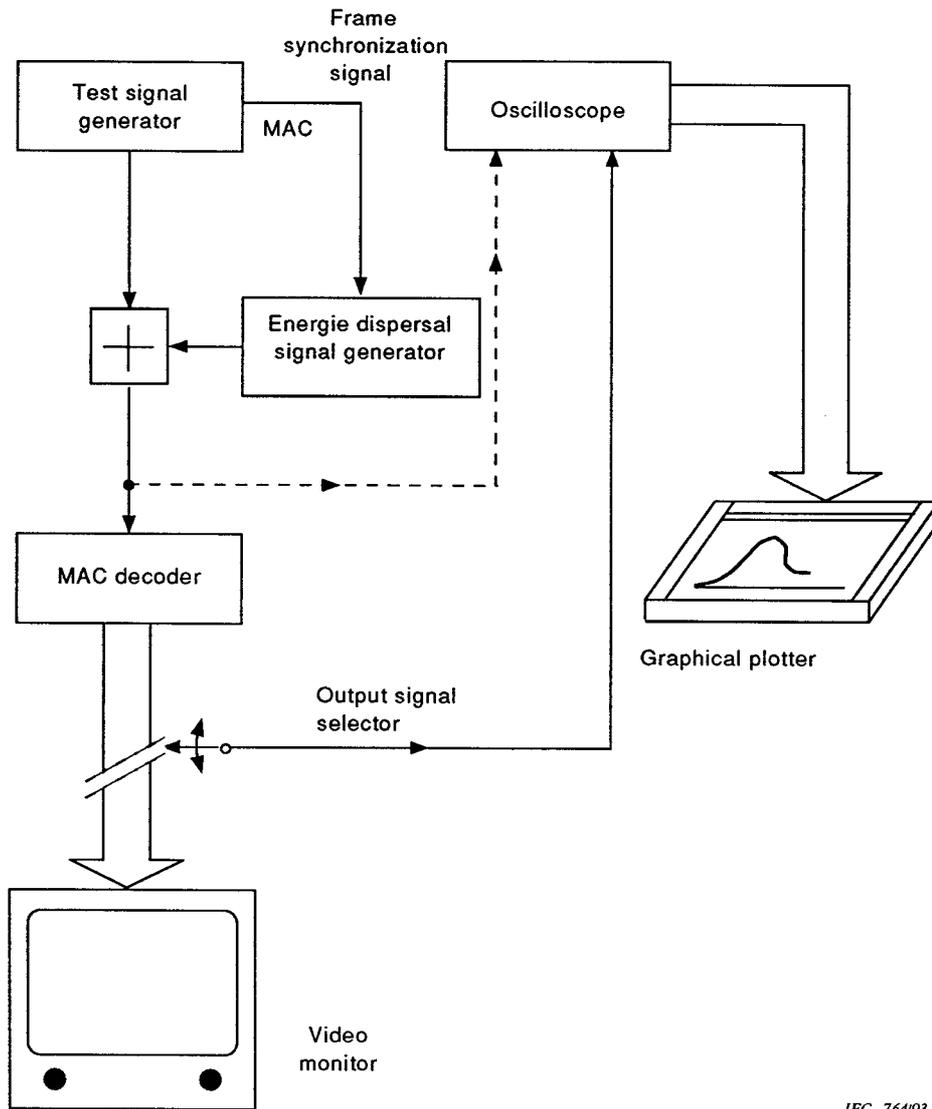


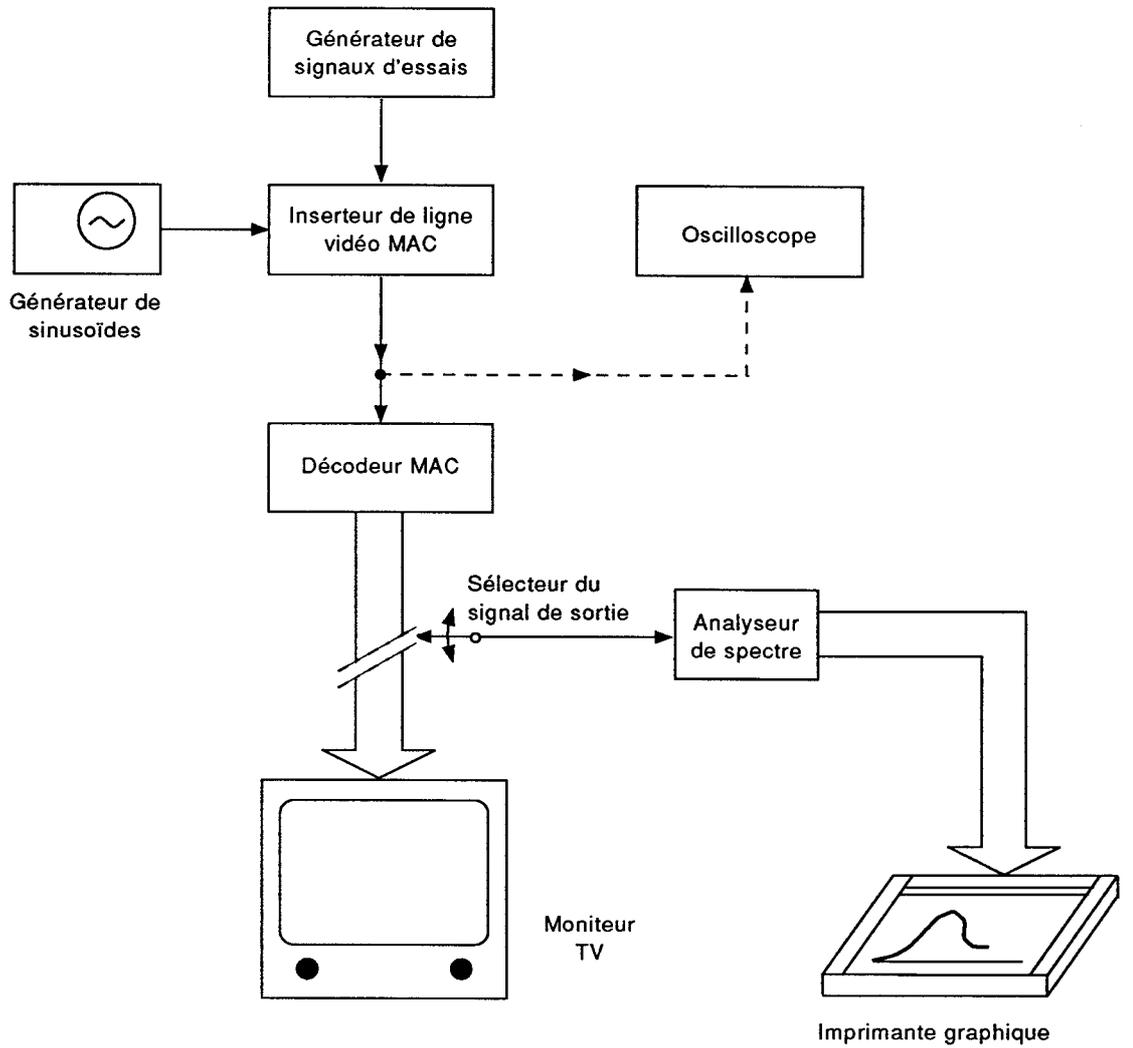
Figure 15 – Disposition des appareils pour les mesures de suppression du signal de dispersion d'énergie

CEI 764/93



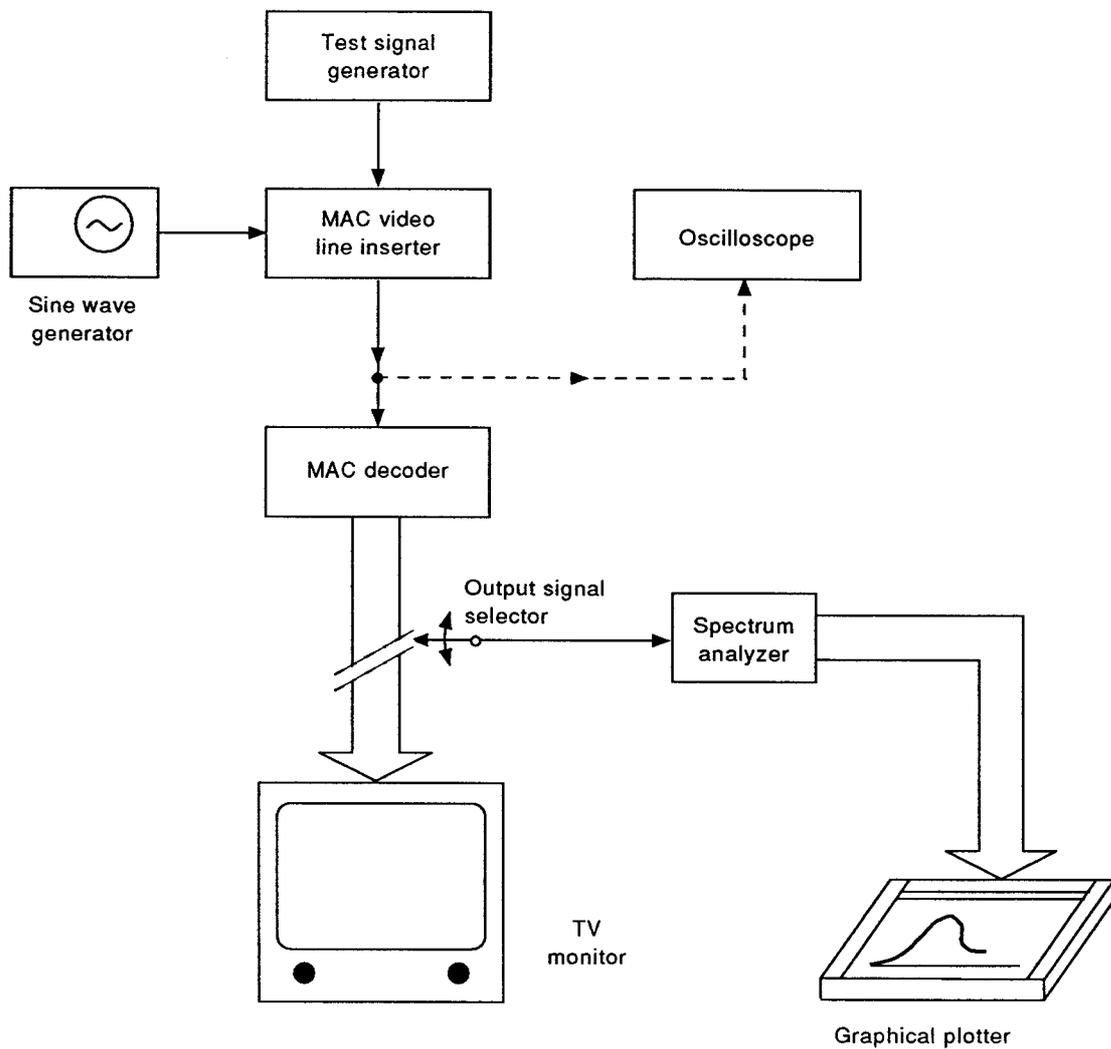
IEC 76493

Figure 15 – Circuit arrangement for energy dispersal removal measurement



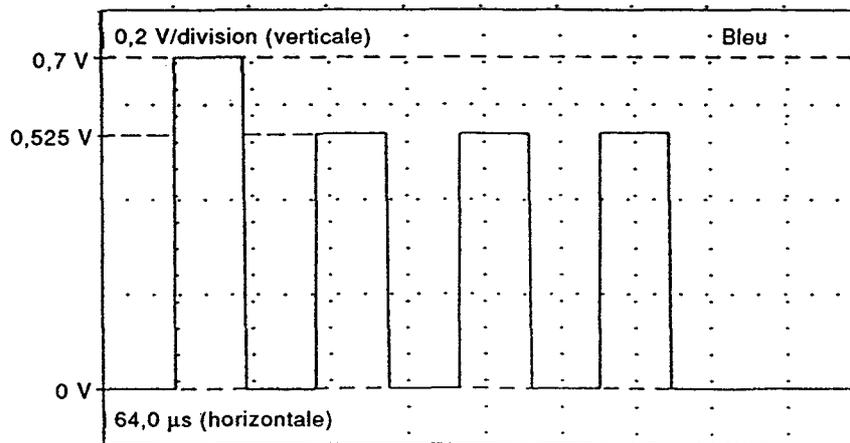
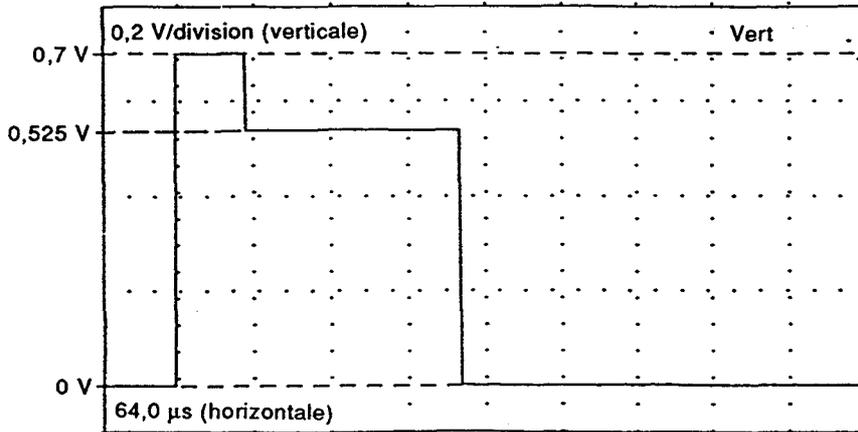
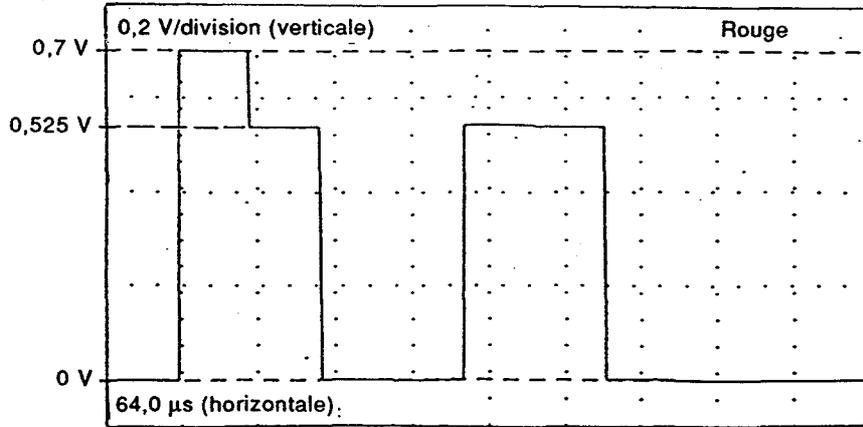
CEI 765193

Figure 16 – Disposition des appareils pour les mesures de repliement de spectre avec un inserteur de ligne



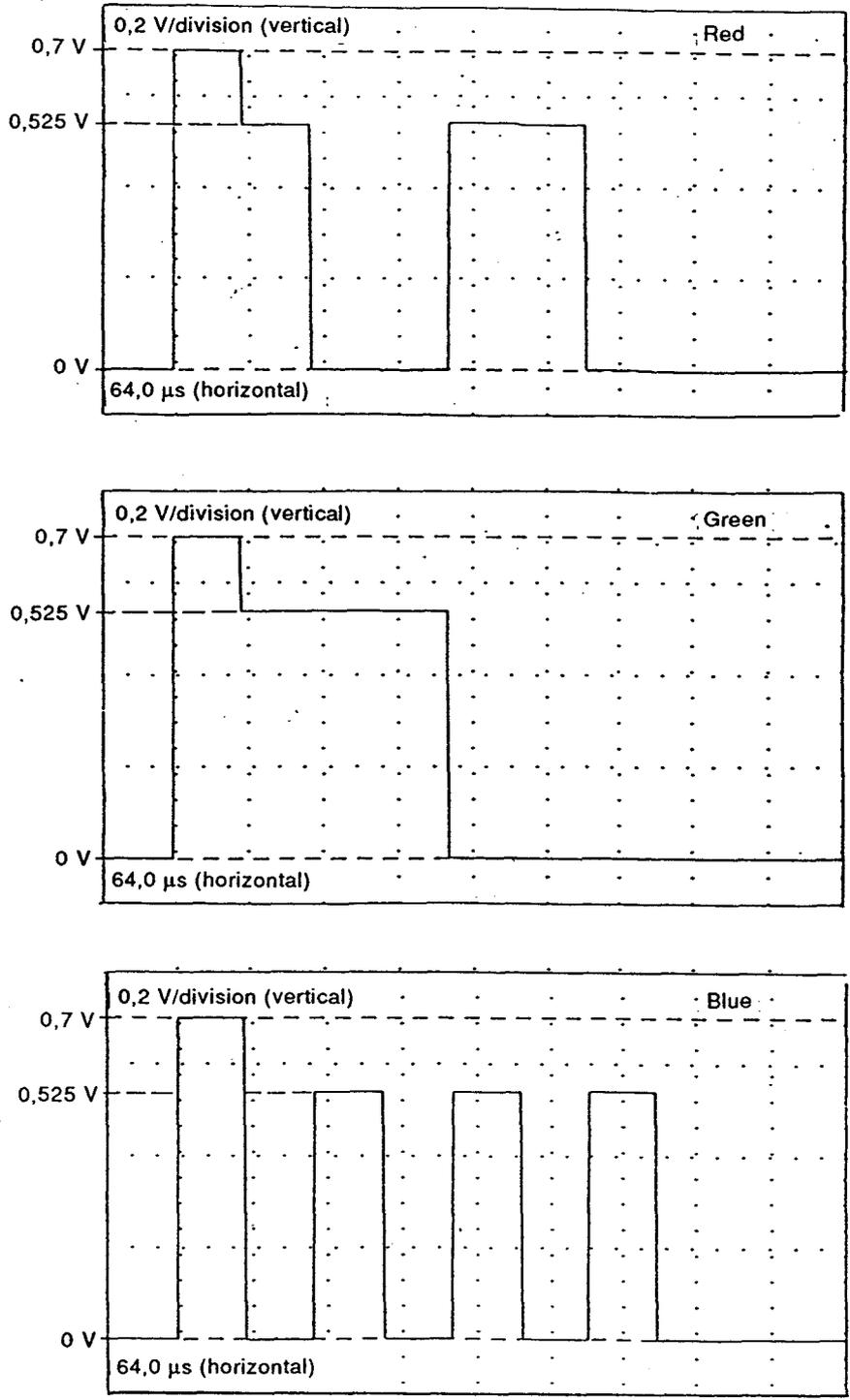
IEC 765/93

Figure 16 – Circuit arrangement for spectrum aliasing measurements using a MAC line inserter



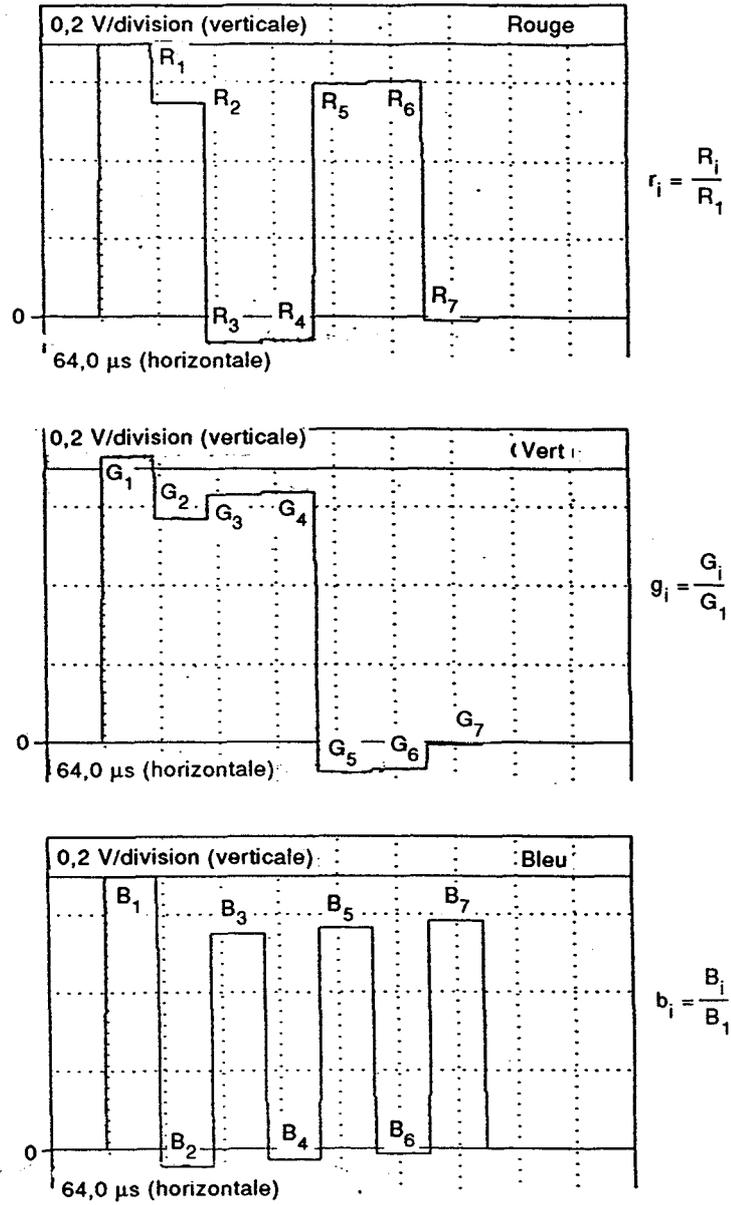
CEI 76693

Figure 17 - Signaux de barres de couleur décodés



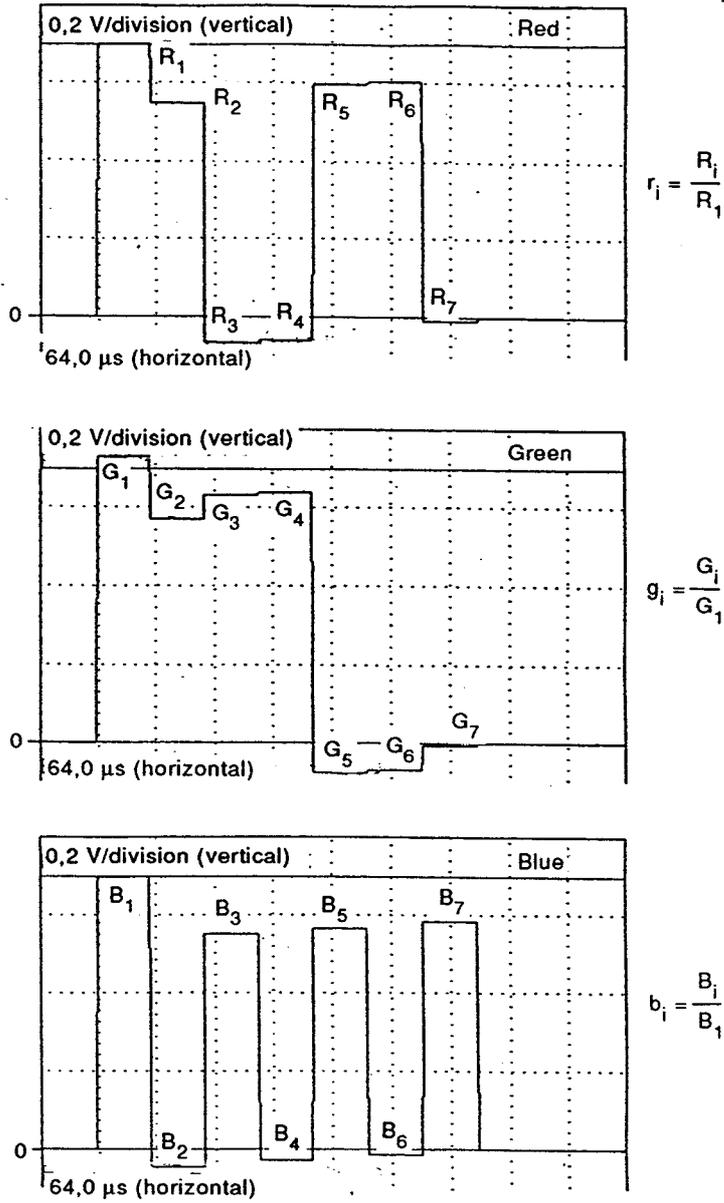
IEC 766/93

Figure 17 – Decoded colour-bar signals



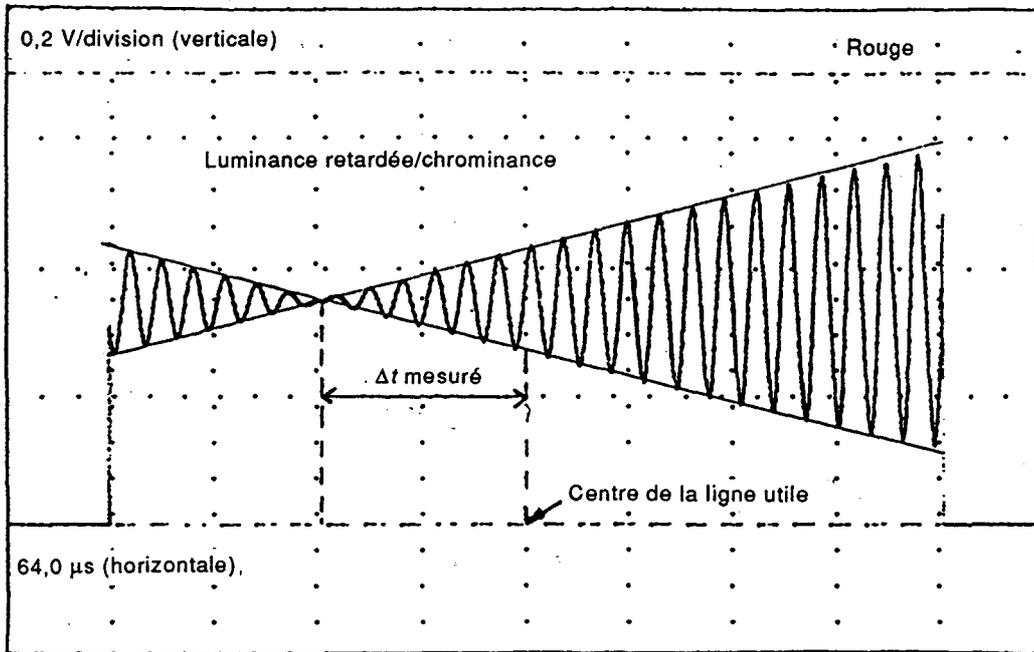
CEI 767/93

Figure 18 – Précision du décodage couleur



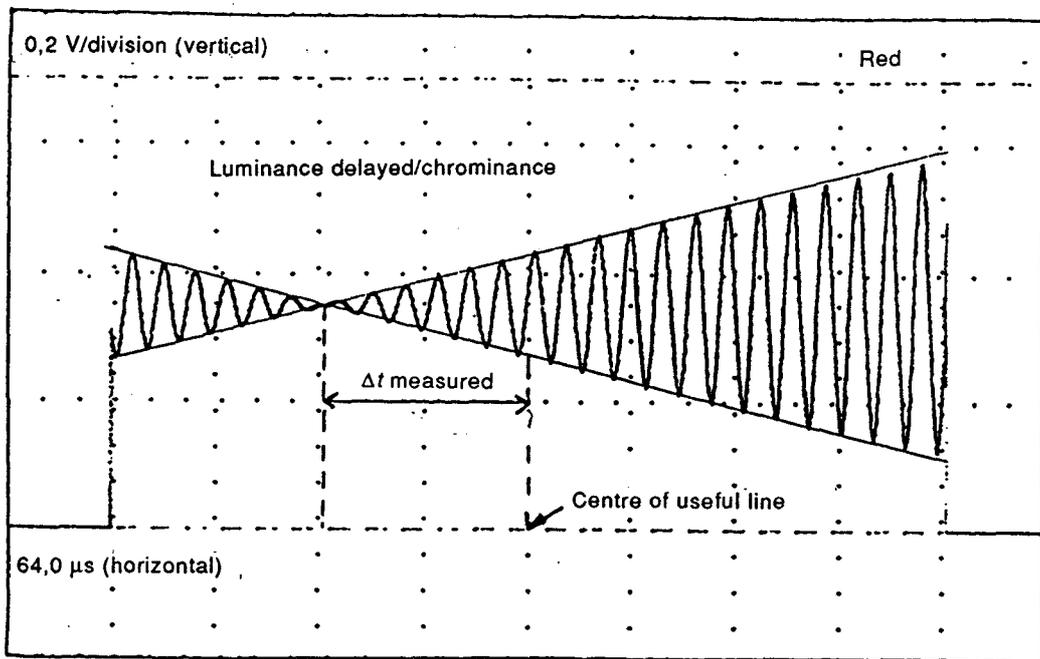
IEC 767193

Figure 18 – Accuracy of colour decoding



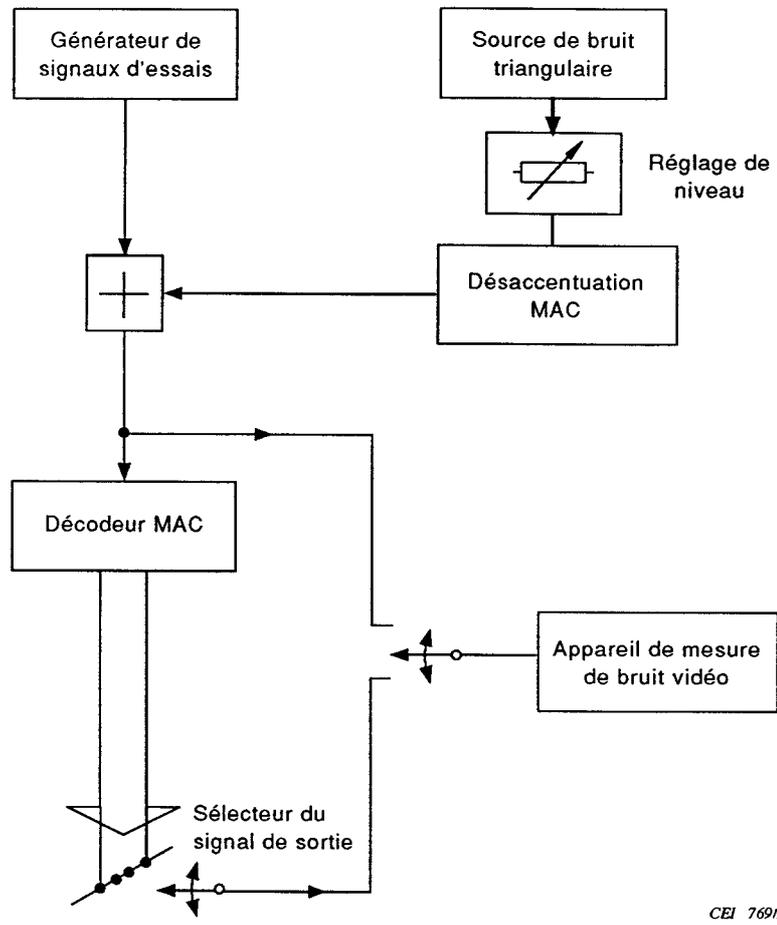
CEI 768/93

Figure 19 – Mesure du retard relatif entre la luminance et la chrominance



IEC 768/93

Figure 19 – Luminance to chrominance relative delay measurement



CEI 769/93

Figure 20 – Disposition des appareils pour la sensibilité au bruit vidéo et l'efficacité du clamping

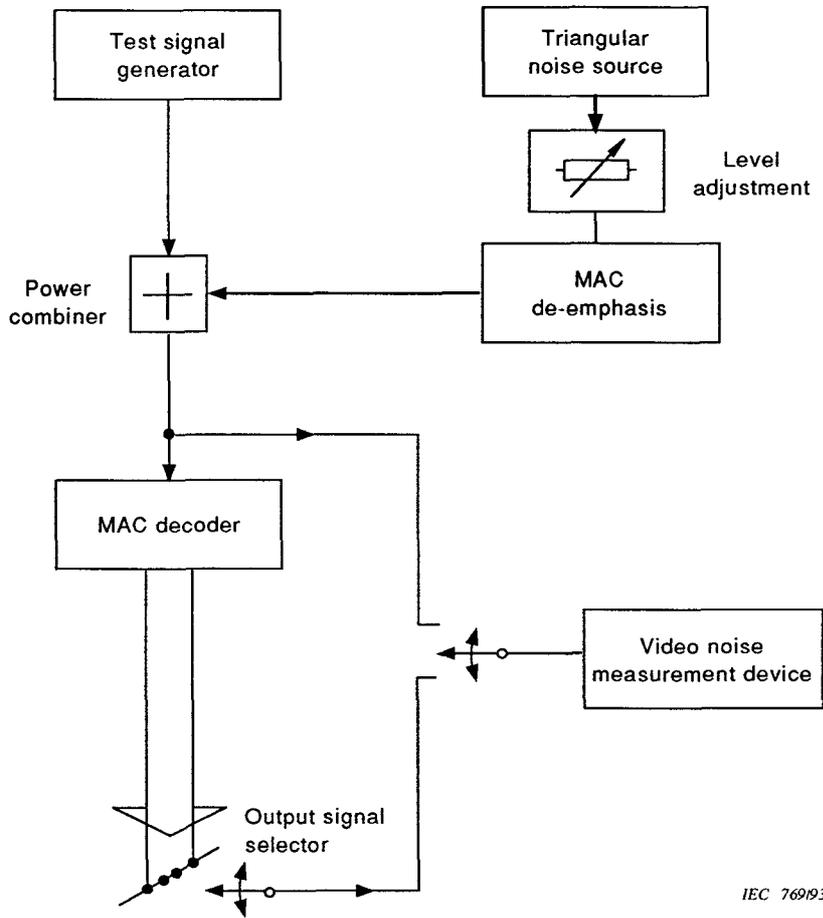
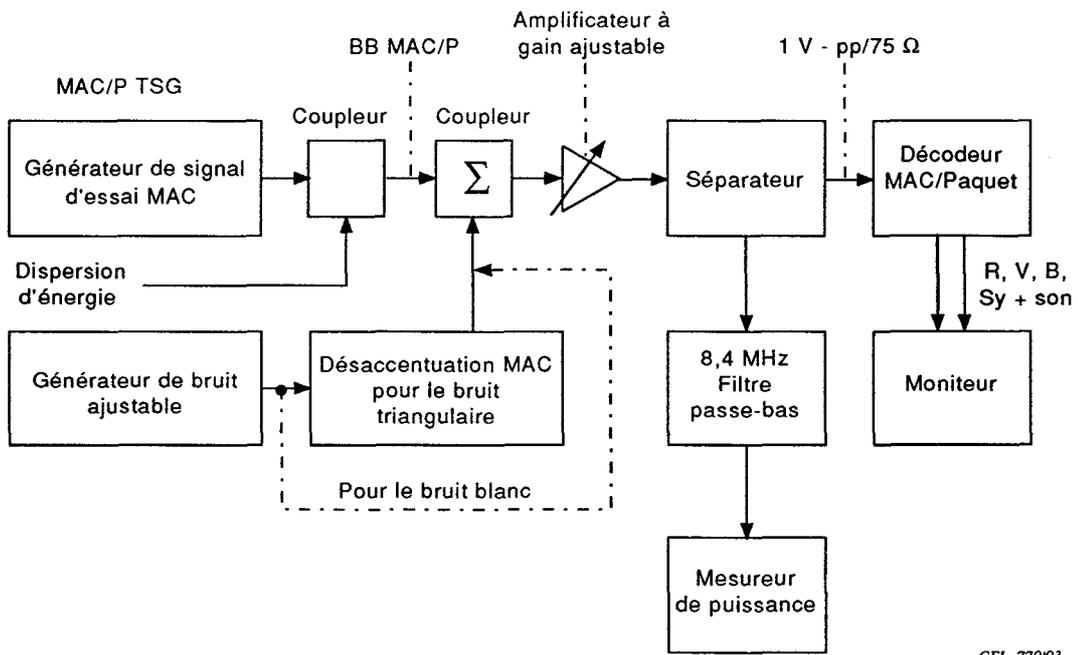
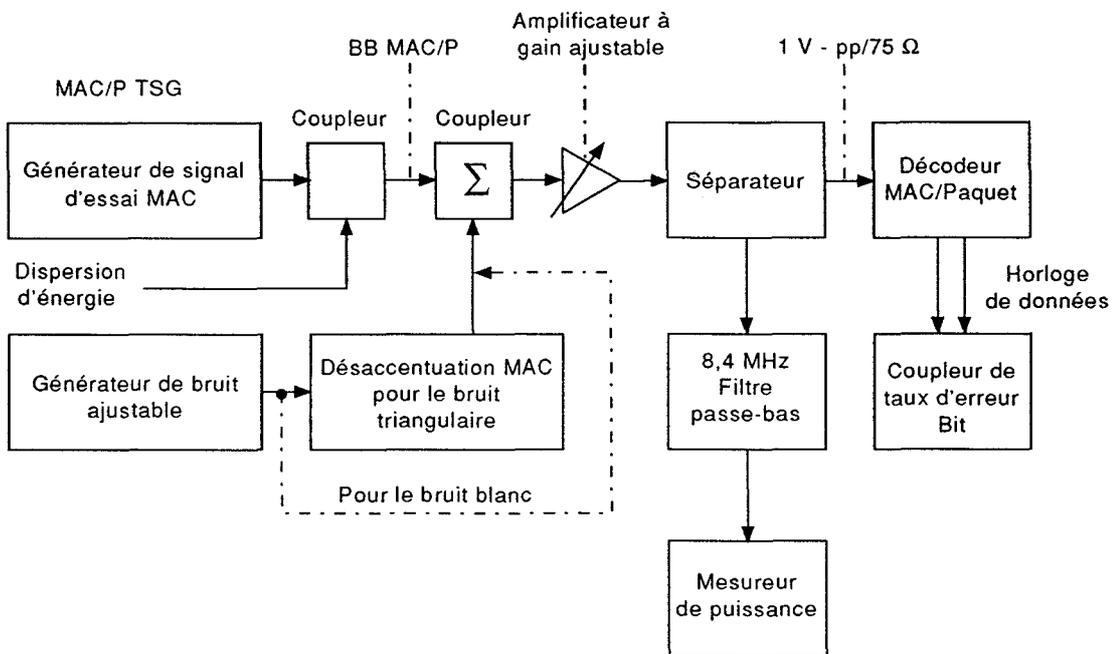


Figure 20 – Circuit arrangement for video noise sensitivity and clamp efficiency



CEI 77093

Figure 21 – Récupération de l'horloge en fonction du bruit



CEI 77193

Figure 22 – Mesure du taux d'erreur bit

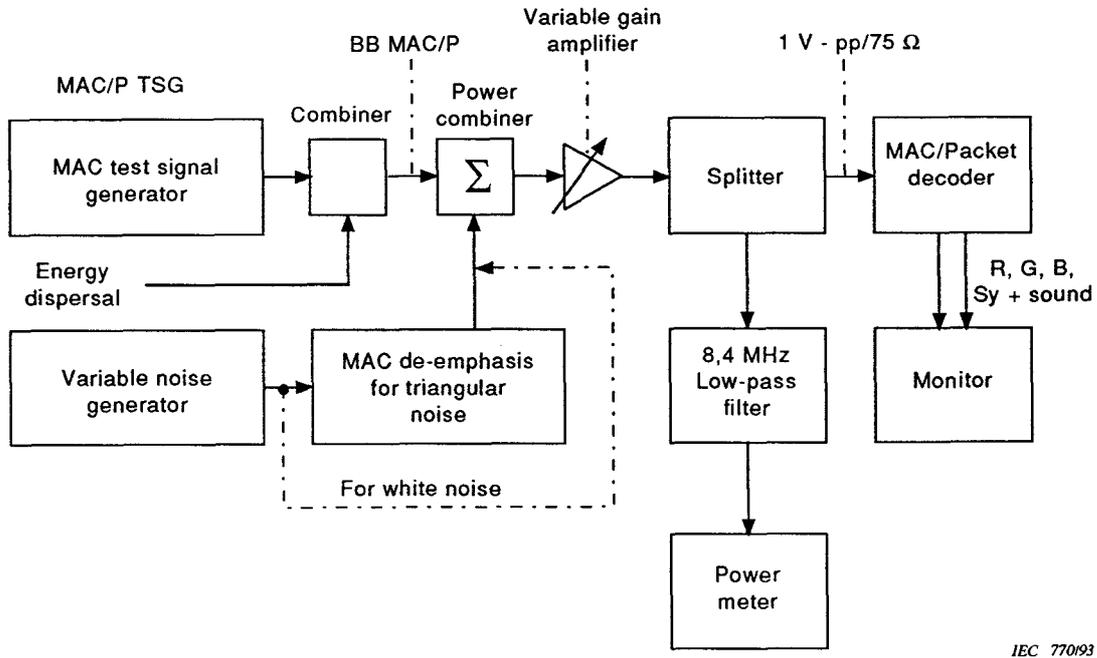


Figure 21 – Clock recovery versus noise

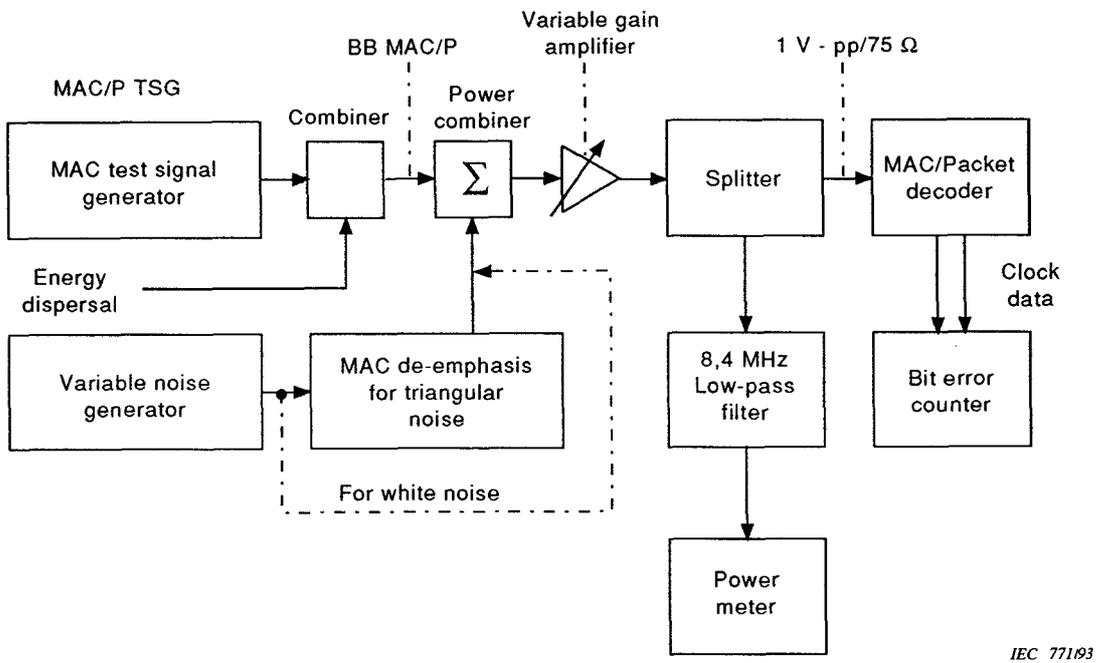


Figure 22 – BER measurement

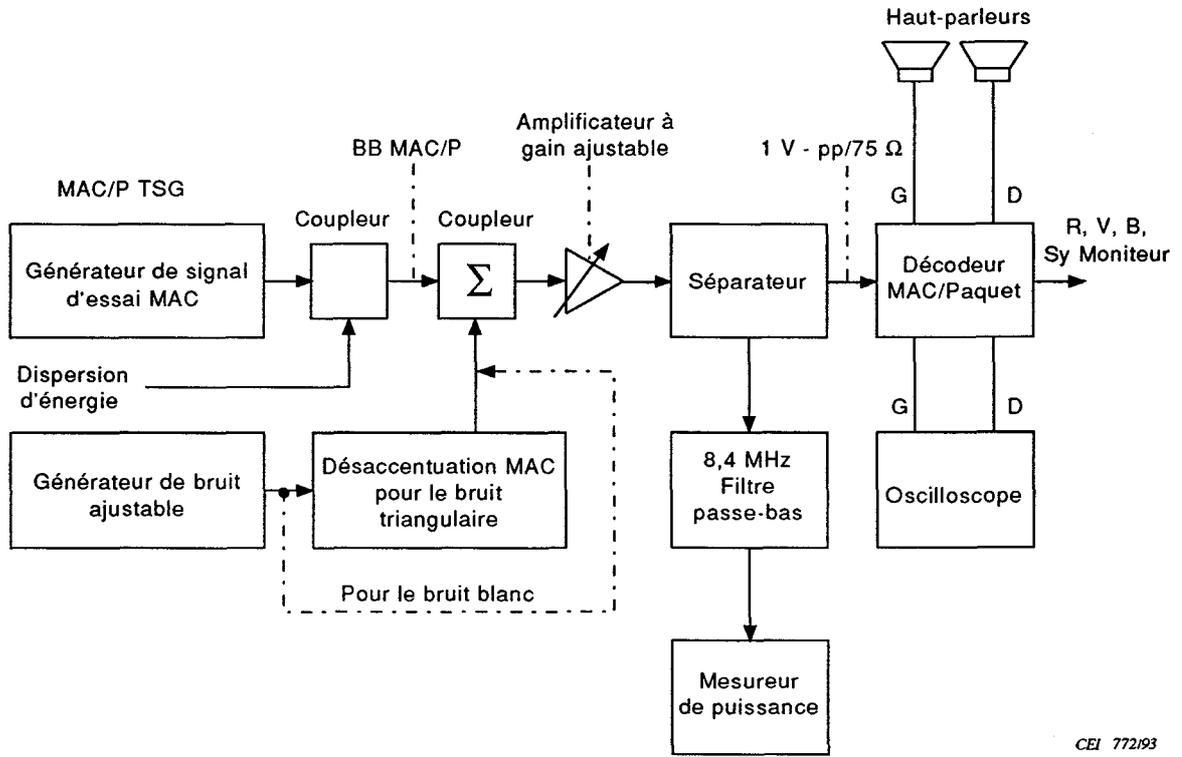


Figure 23 – Perception des clics audio

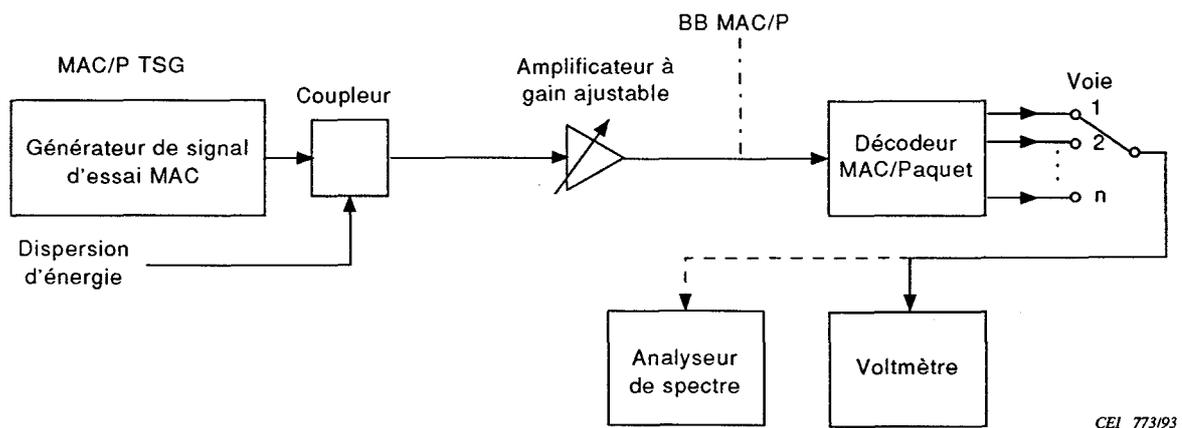


Figure 24 – Réponse en fréquence audio

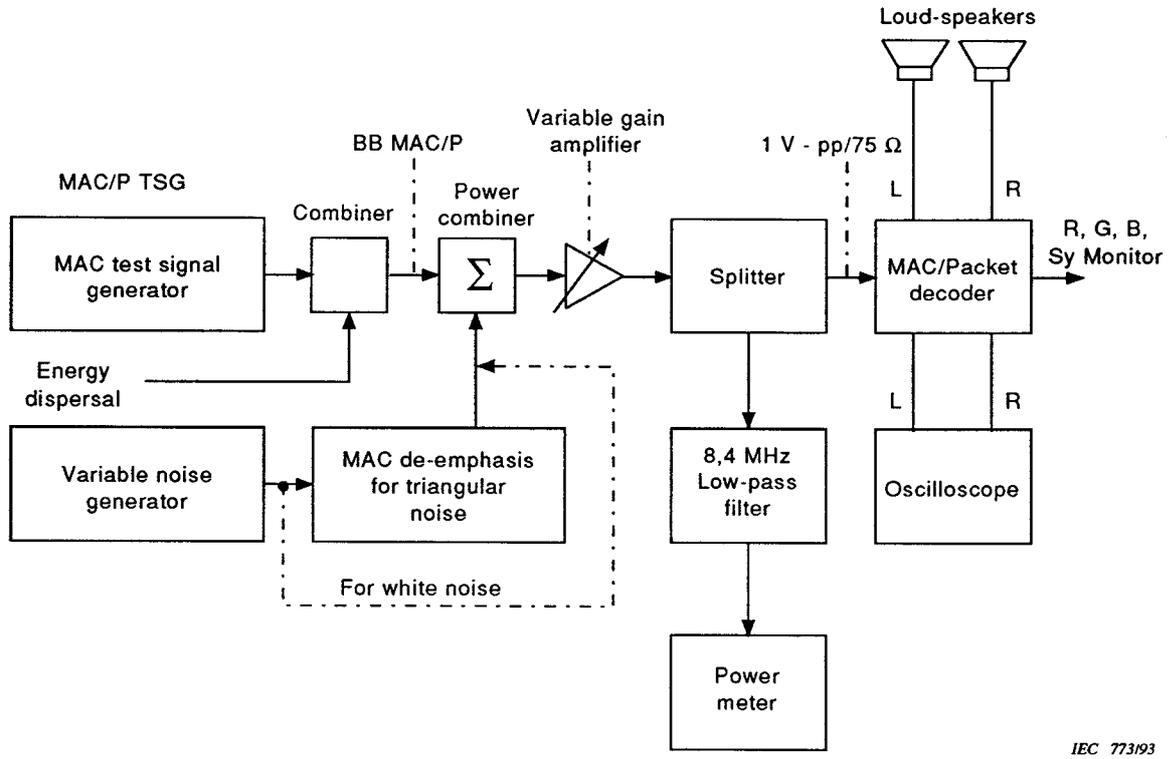


Figure 23 – Audio-click perceptibility

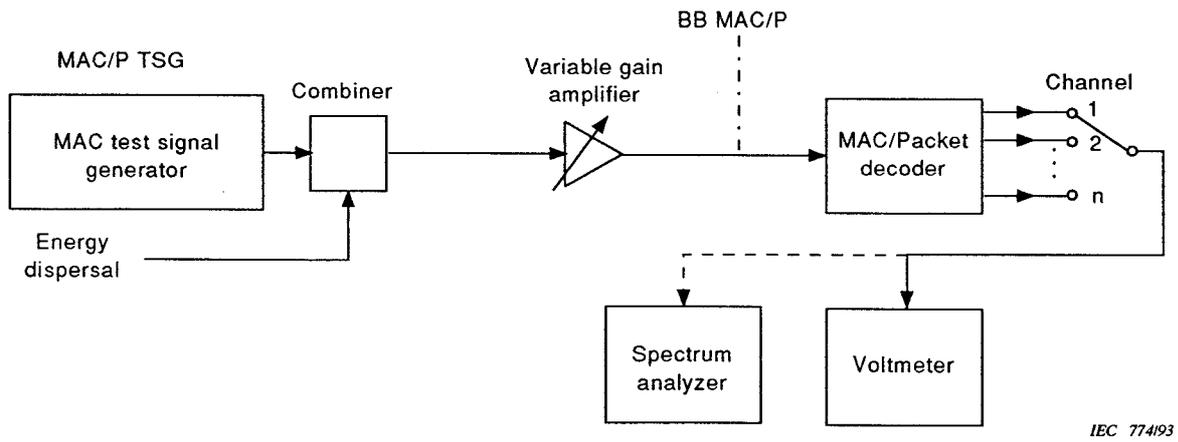


Figure 24 – Audio-frequency response

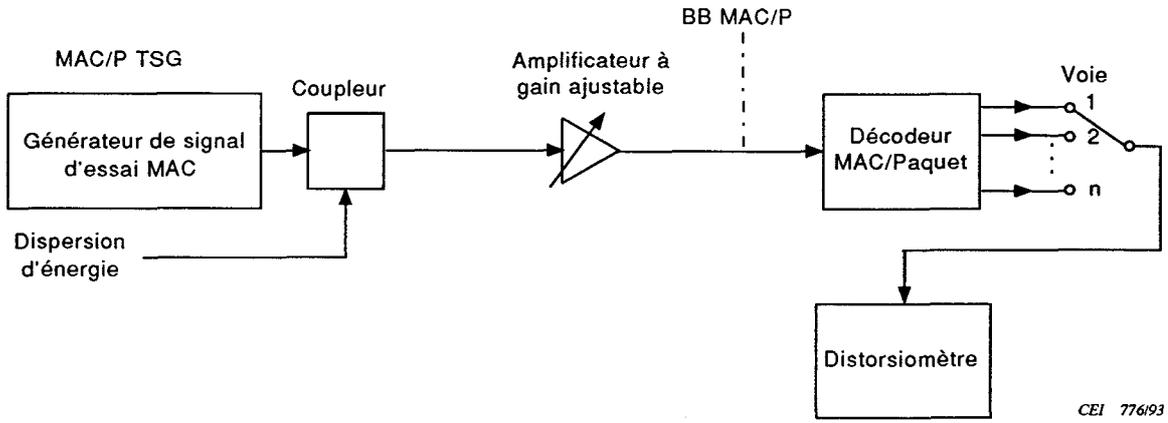


Figure 25 – Distorsion harmonique

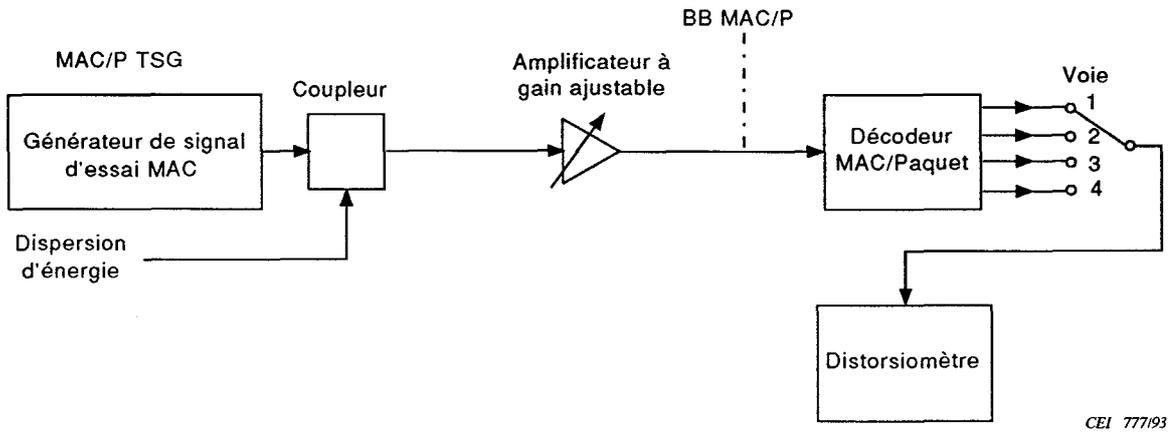


Figure 26 – Dynamique des voies son

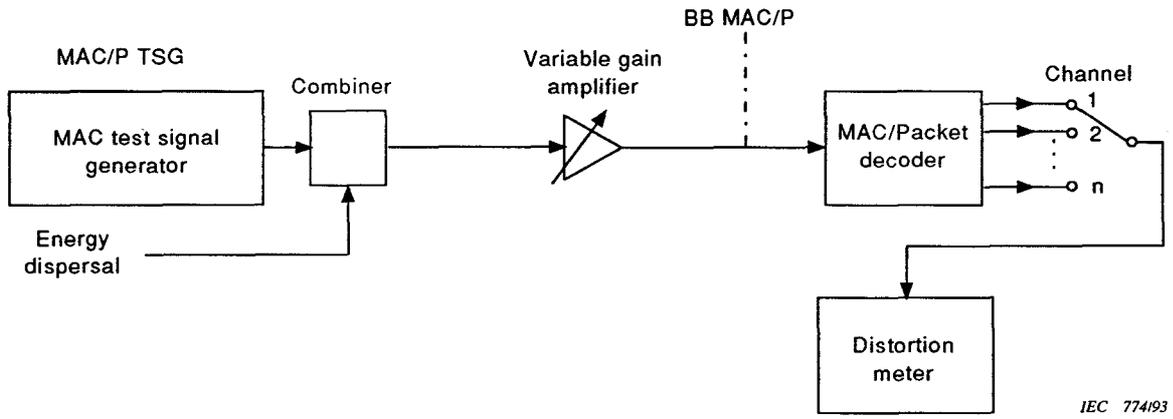


Figure 25 – Harmonic distortion

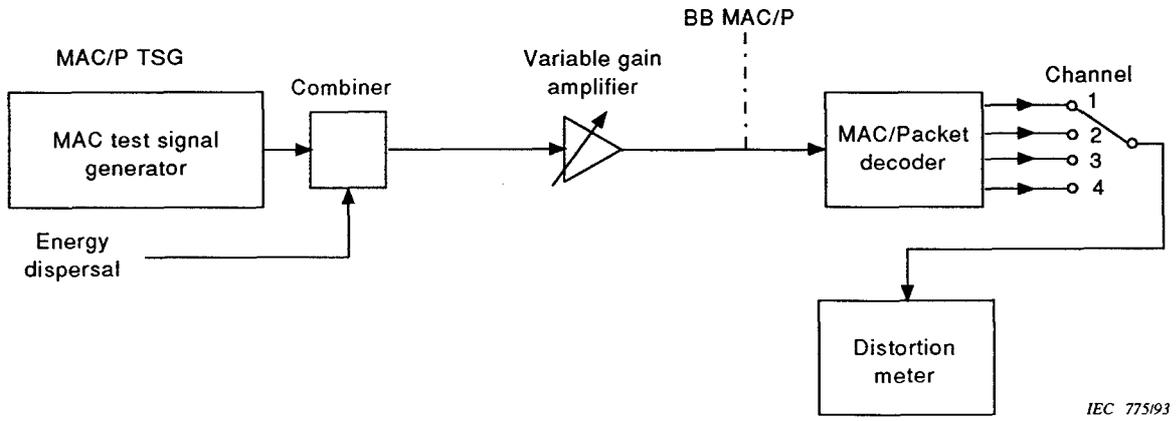
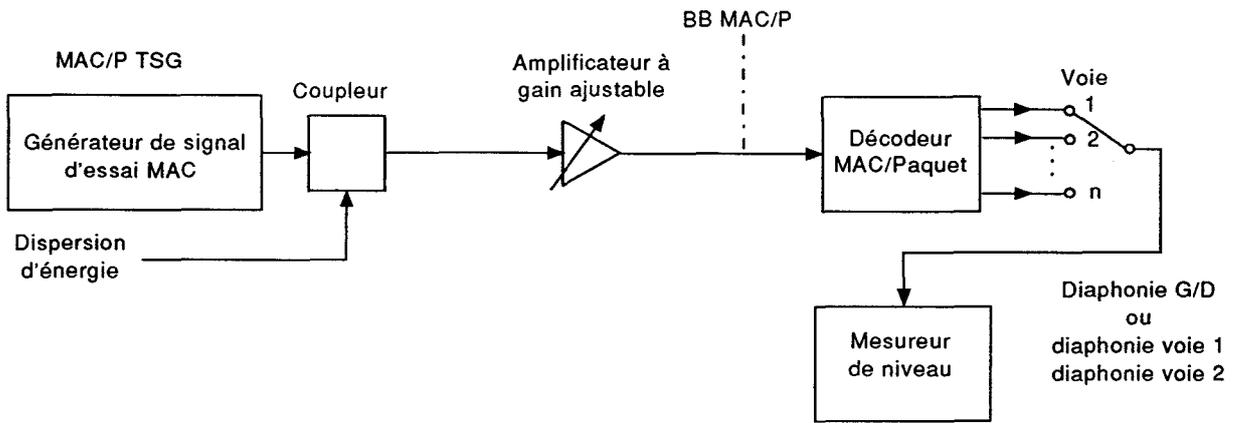
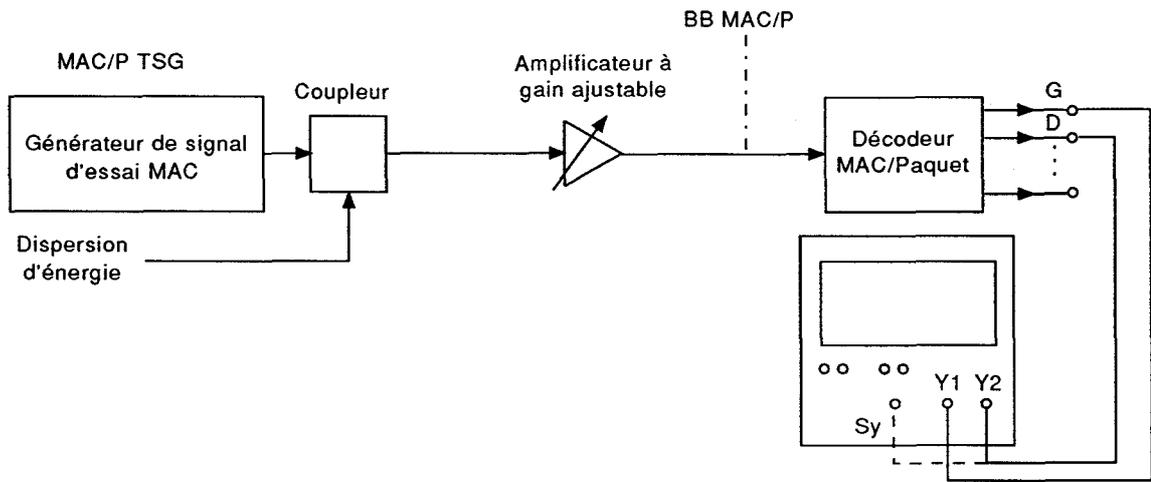


Figure 26 – Sound dynamic range



CEI 77693

Figure 27 – Diaphonie



CEI 776793

Figure 28 – Différences amplitude phase G/D

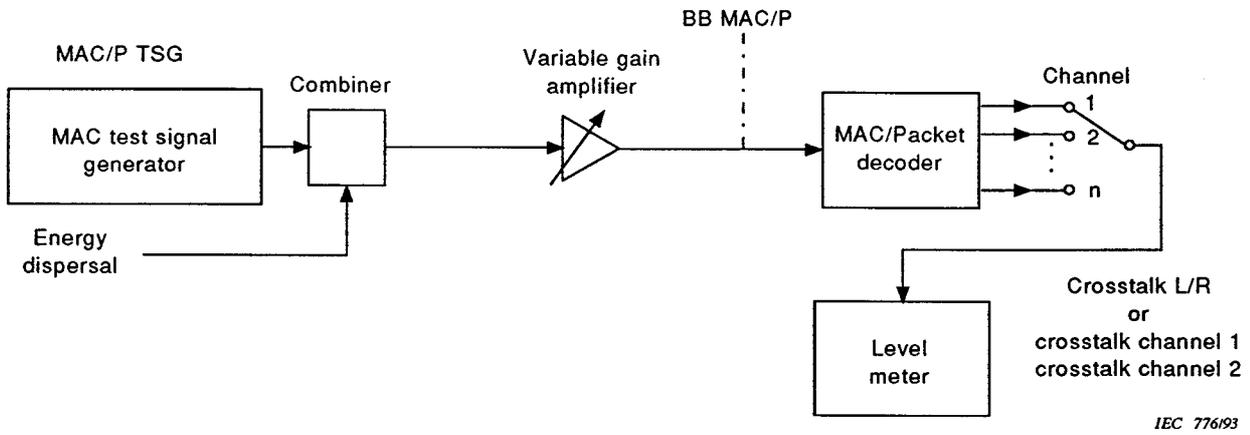


Figure 27 – Audio crosstalk

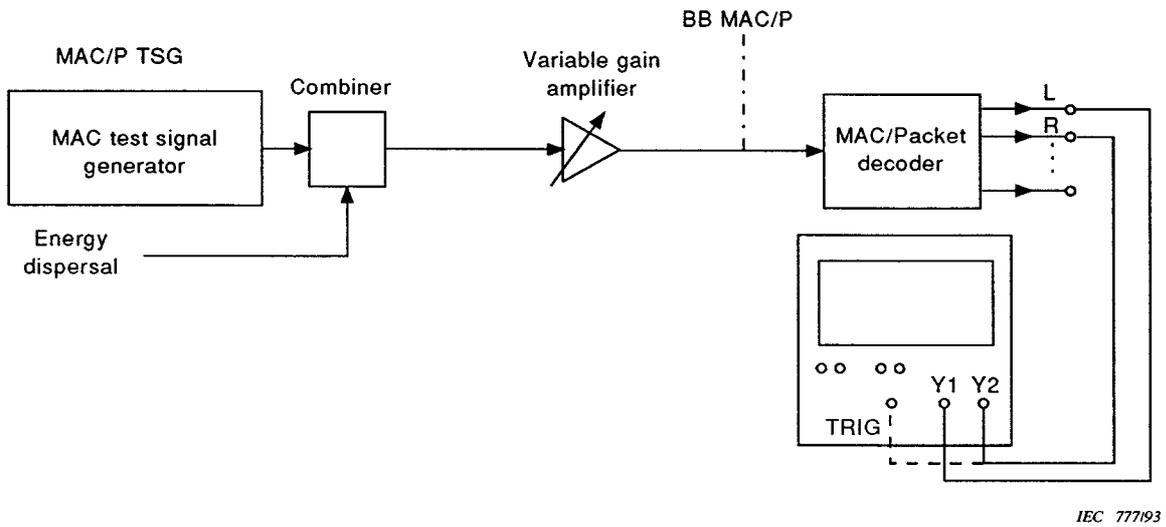
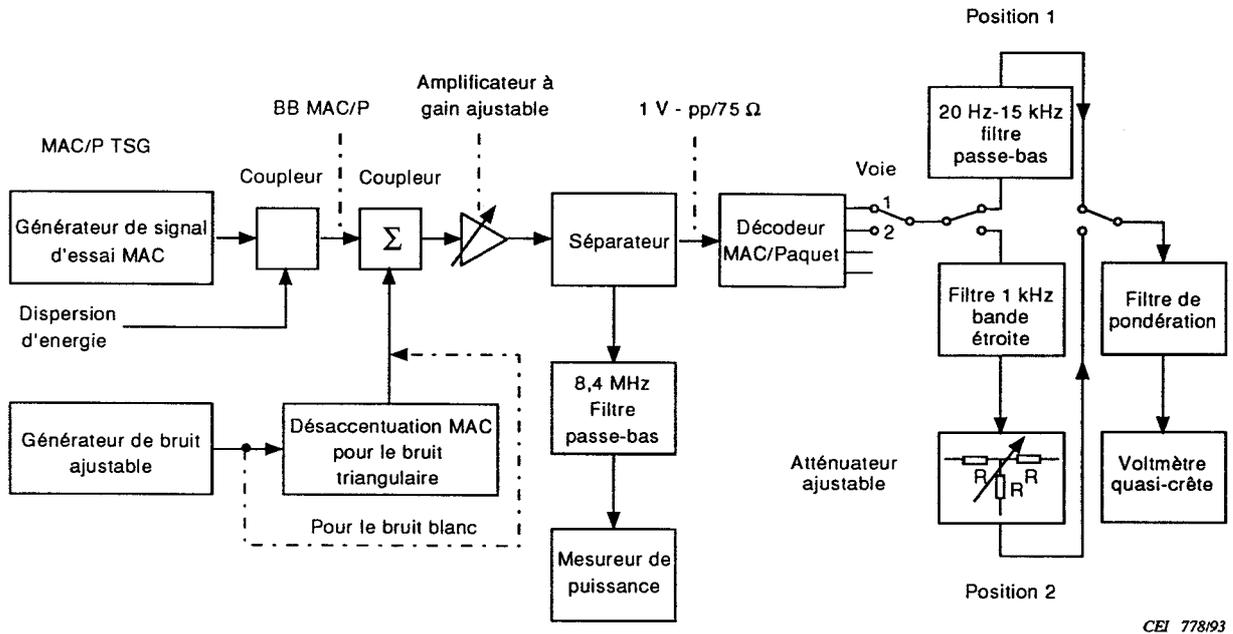


Figure 28 – Phase amplitude differences L/R



CEI 778/93

Figure 29 – Rapport signal à bruit audio

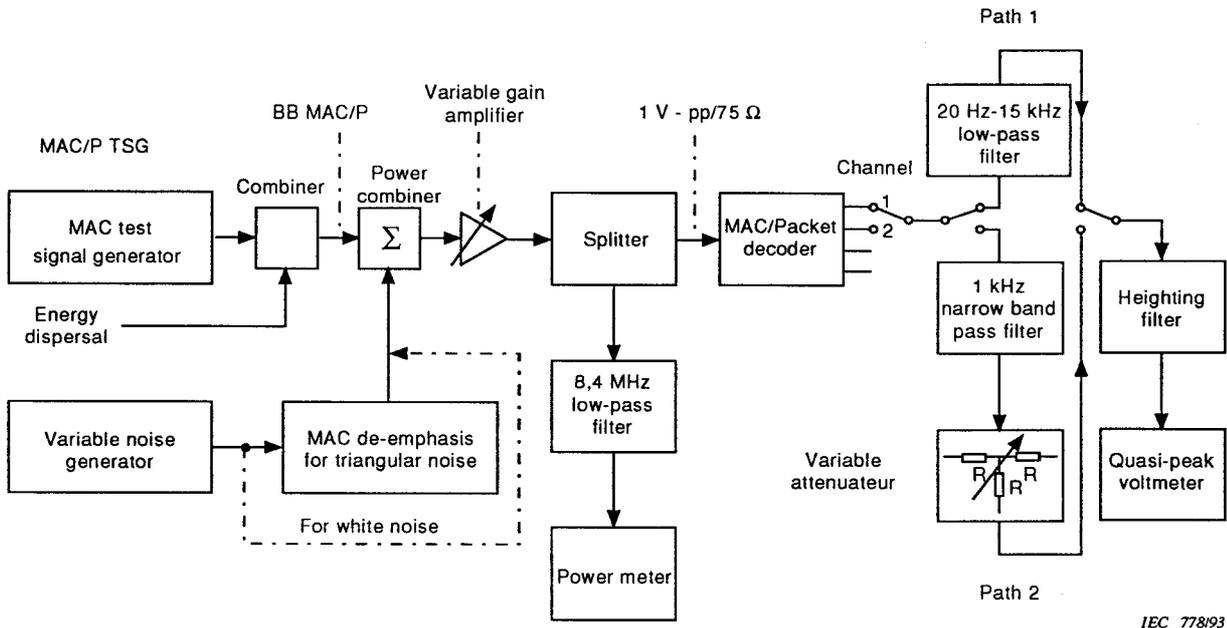


Figure 29 – Audio signal-to-noise ratio

Annexe A (normative)

Description analytique

A.1 Description analytique des signaux d'essai vidéo

Le but de cette annexe est de donner une description analytique des signaux d'essai vidéo qui sont utilisés pour caractériser les décodeurs MAC/paquet.

Ces signaux sont énumérés en 3.3.1 et représentés aux figures 2a à 2j.

A.2 Explication des termes

a) Les signaux prévus pour l'essai de la voie de luminance ne sont présents que pendant la fenêtre temporelle de la luminance et sont représentés par «L».

Les signaux prévus pour l'essai de la voie de chrominance ne sont présents que pendant la fenêtre temporelle de la chrominance et sont représentés par «Ch».

b) T représente la période d'échantillonnage dans les systèmes MAC/paquet.

$$\text{Ainsi } T = \frac{1}{20,25} \times 10^{-6} = \frac{64}{1\ 296} \times 10^{-6} \quad T = 49,38 \text{ ns}$$

c) Les signaux sont donnés dans leur forme échantillonnée, $y_k = y(kT)$, où k est l'indice de l'échantillon.

A.3 Signaux d'essai

A.3.1 Signaux d'essai multisalve

Voir la figure 2a.

Les signaux d'essai multisalve sont définis comme suit:

- a) pour l'essai de la voie de luminance.
 - chrominance: niveau zéro constant;
 - luminance: signal en deux étapes avec 81 échantillons à 70 % de l'amplitude, suivis par six salves de 81 échantillons.

Les fréquences des salves sont:

1,5 MHz; 3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz; 7,5 MHz; 8,0 MHz.

Ils fournissent à la sortie, des salves de fréquence dans un rapport de 2/3.

Annex A (normative)

Analytical description

A.1 Analytical description of video test signals

The purpose of this annex is to give the analytical description of the video test signals which are used to characterize MAC/packet decoders.

These signals are listed in 3.3.1 and shown in figures 2a to 2j.

A.2 Explanation of terms

a) Signals intended for luminance channel testing are only present during the luminance time window and are referred to as "L".

Signals intended for the chrominance channel testing are only present during the chrominance time window and are referred to as "Ch".

b) T refers to the sampling period in the MAC/packet systems.

$$\text{Thus } T = \frac{1}{20,25} \times 10^{-6} = \frac{64}{1\,296} \times 10^{-6} \quad T = 49,38 \text{ ns}$$

c) Signals are given in their sampled form, $y_k = y(kT)$, where k is the sample number.

A.3 Test signals

A.3.1 *Multiburst test signals*

See figure 2a.

The multiburst test signals are defined as follows:

a) for luminance channel testing:

- chrominance: constant zero level;
- luminance: two-step signal for 70 % amplitude during 81 samples followed by six bursts of 81 samples.

The burst frequencies:

1,5 MHz; 3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz; 7,5 MHz; 8,0 MHz.

They produce, at the output, bursts of frequency in a 2/3 ratio.

Afin d'éviter les problèmes de repliement de spectre, chaque enveloppe de salve est formée de telle sorte que les équations analytiques de chaque salve sont les suivantes:

$$k = 0 \text{ à } p: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{2p} \right)$$

$$k = p \text{ à } 81-p: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right)$$

$$k = 81-p \text{ à } 81: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi(81-k)}{2p} \right)$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

F = fréquence de la salve (en MHz)

p = 15 pour $F \leq 6$ p = 30 pour $6 > F > 8,0$ et

$$y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{81} \right) \text{ pour } F \geq 8,0$$

b) pour l'essai de la voie de chrominance:

- luminance: niveau de gris constant = V;
- chrominance: signal en deux étapes avec une référence à 70 % d'amplitude suivie par trois salves de 61 échantillons.

Les fréquences des salves:

3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz.

Elles fournissent, à la sortie, des salves de fréquence dans un rapport de 1/3.

Pour les mêmes raisons que ci-dessus, les salves sont formatées et les équations sont les suivantes:

$$k = 0 \text{ à } 15: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{30} \right)$$

$$k = 15 \text{ à } 46: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right)$$

$$k = 46 \text{ à } 61: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi(61-k)}{30} \right)$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

NOTES

1 Les signaux de chrominance $E_{u'}$ et $E_{v'}$ sont identiques.

2 La suite de fréquence indiquée ci-dessus est une suite de valeurs recommandées, mais pour des essais spécifiques, d'autres valeurs peuvent également être utilisées, tant qu'elles satisfont aux conditions de Shannon, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de puissance significative au-dessus de 10,125 MHz.

A.3.2 Signaux de vobulation complexe

La vobulation complexe est définie par deux signaux, un pour la partie réelle transmise pendant les trames paires (voir figure 2b), l'autre pour la partie imaginaire transmise pendant les trames impaires (voir figure 2c).

In order to avoid aliasing problems, each burst envelope is shaped so that the complete analytical equations for each burst are as follows:

$$k = 0 \text{ to } p: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{2p} \right)$$

$$k = p \text{ to } 81-p: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right)$$

$$k = 81-p \text{ to } 81: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi(81-k)}{2p} \right)$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

F = frequency of the burst (in MHz)

$$p = 15 \text{ for } F \leq 6 \quad p = 30 \text{ for } 6 > F > 8,0 \text{ and}$$

$$y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{81} \right) \text{ for } F \geq 8,0$$

b) for chrominance channel testing:

- luminance: constant grey level = V;
- chrominance: two steps signal for 70 % amplitude reference followed by three bursts of 61 samples.

The burst frequencies:

$$3,0 \text{ MHz}; 4,5 \text{ MHz}; 6,0 \text{ MHz}.$$

They produce, at the output, bursts of frequency in a 1/3 ratio.

For the same reasons as mentioned above, the bursts are shaped and equations are as follows:

$$k = 0 \text{ to } 15: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{30} \right)$$

$$k = 15 \text{ to } 46: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right)$$

$$k = 46 \text{ to } 61: \quad y_k = A \cos \left(\frac{8\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi(61-k)}{30} \right)$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

NOTES

- 1 Eu' and Ev' chrominance signals are identical.
- 2 The set of frequencies indicated above are the recommended values, but for specific tests other values may be used as well, as long as they comply with Shannon requirements, i.e. there is no significant power above 10,125 MHz.

A.3.2 Complex wobble signals

Complex wobble is defined by two signals, one for real part transmitted during even frames (see figure 2b), the other for imaginary part transmitted during odd frames (figure 2c).

Le signal d'essai est défini comme suit:

a) pour l'essai de la voie de luminance:

- chrominance: niveau zéro;
- luminance:

Partie réelle:

$$k = 0 \text{ à } 512: y_k = A \cos \left(\frac{\pi(k-256)^2}{512} \right) W(k)$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

Partie imaginaire:

$$k = 0 \text{ à } 512: y_k = A \sin \left(\frac{\pi(k-256)^2}{512} \right) W(k)$$

où $W(k)$ est une fenêtre définie provisoirement comme:

$$k = 0 \text{ à } 28: W(k) = 0$$

$$k = 28 \text{ à } 53: W(k) = \sin^2 \left(\frac{\pi(k-28)}{50} \right)$$

$$k = 53 \text{ à } 459: W(k) = 1$$

$$k = 459 \text{ à } 484: W(k) = \sin^2 \left(\frac{\pi(k-484)}{50} \right)$$

$$k = 484 \text{ à } 512: W(k) = 0$$

b) pour l'essai de la voie de chrominance:

- luminance: niveau de gris moyen: = 0 V;
- chrominance:

Partie réelle:

$$k = 0 \text{ à } 256: y_k = A \cos \left(\frac{\pi k^2}{512} \right) W(k)$$

Partie imaginaire:

$$k = 0 \text{ à } 256: y_k = A \sin \left(\frac{\pi k^2}{512} \right) W(k)$$

où $W(k)$ est une fenêtre définie provisoirement comme:

$$k = 0 \text{ à } 219: W(k) = 1$$

$$k = 219 \text{ à } 244: W(k) = \sin^2 \left(\frac{\pi(k-244)}{50} \right)$$

$$k = 244 \text{ à } 256: W(k) = 0$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

La partie réelle est précédée d'un signal en deux étapes, pour la référence en amplitude, allant de $-A$ à $+A$. La partie imaginaire est précédée par le même signal de référence qui retourne à 0 V avant de commencer la modulation complexe.

The test signal is defined as follows:

a) for luminance channel testing:

- chrominance: zero level;
- luminance:

Real part:

$$k = 0 \text{ to } 512: y_k = A \cos \left(\frac{\pi(k-256)^2}{512} \right) W(k)$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

Imaginary part:

$$k = 0 \text{ to } 512: y_k = A \sin \left(\frac{\pi(k-256)^2}{512} \right) W(k)$$

where $W(k)$ is a window provisionally defined as:

$$k = 0 \text{ to } 28: W(k) = 0$$

$$k = 28 \text{ to } 53: W(k) = \sin^2 \left(\frac{\pi(k-28)}{50} \right)$$

$$k = 53 \text{ to } 459: W(k) = 1$$

$$k = 459 \text{ to } 484: W(k) = \sin^2 \left(\frac{\pi(k-484)}{50} \right)$$

$$k = 484 \text{ to } 512: W(k) = 0$$

b) for chrominance channel testing:

- luminance: mid-grey level = 0 V;
- chrominance:

Real part:

$$k = 0 \text{ to } 256: y_k = A \cos \left(\frac{\pi k^2}{512} \right) W(k)$$

Imaginary part:

$$k = 0 \text{ to } 256: y_k = A \sin \left(\frac{\pi k^2}{512} \right) W(k)$$

where $W(k)$ is a window provisionally defined as:

$$k = 0 \text{ to } 219: W(k) = 1$$

$$k = 219 \text{ to } 244: W(k) = \sin^2 \left(\frac{\pi(k-244)}{50} \right)$$

$$k = 244 \text{ to } 256: W(k) = 0$$

$$A = 0,35 \text{ V}$$

The real part is preceded by a two-step signal for the amplitude reference going from $-A$ to $+A$. The imaginary part is preceded by the same reference signal which goes back to 0 V before beginning the complex wobble.

A.3.3 Signaux d'impulsions modulées

Voir la figure 2d.

- a) pour l'essai de la voie de luminance:
- chrominance: niveau zéro constant;
 - luminance: six impulsions modulées de 81 T;
 - fréquences de modulation:
1,5 MHz; 3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz; 7,5 MHz; 8,0 MHz à l'entrée.

$$\text{Equation: } y_k = 0,7 \cos^2 \left(\frac{4\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{81} \right) - 0,35$$

pour $k = 0$ à 81 pour chaque impulsion modulée.

F = fréquence en MHz.

- b) pour l'essai de la voie de chrominance:
- luminance: niveau de gris moyen constant = 0 V;
 - chrominance: trois impulsions modulées de 81 T;
 - fréquences de modulation:
3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz à l'entrée.

$$\text{Equation: } y_k = 0,7 \cos^2 \left(\frac{4\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{81} \right) - 0,35$$

pour $k = 0$ à 81 pour chaque impulsion modulée.

Pour les signaux d'essai L et Ch, les impulsions modulées sont précédées d'un signal de niveau à +0,35 V pour la référence en amplitude.

A.3.4 Signaux d'impulsion et de barre

Voir la figure 2e.

- a) Impulsion

Le signal d'impulsion kT est défini avec la fenêtre «Blackman» comme:

$$\frac{-kT}{2} \leq t < \frac{+kT}{2}$$

$$x(t) = 0,42 + 0,50 \cos \left(\frac{2\pi t}{kT} \right) + 0,08 \cos \left(\frac{4\pi t}{kT} \right)$$

$$x(t) = 0 \text{ ailleurs}$$

La largeur à la base de l'impulsion est de kT .

La largeur à demi-amplitude est $2,4 \times \frac{kT}{6}$.

A.3.3 Modulated pulses signals

See figure 2d.

a) for luminance channel testing:

- chrominance: constant at zero level;
- luminance: six modulated pulses of 81 T;
- modulating frequencies:

1,5 MHz; 3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz; 7,5 MHz; 8,0 MHz at the input.

$$\text{Equation: } y_k = 0,7 \cos^2 \left(\frac{4\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{81} \right) - 0,35$$

for $k = 0$ to 81 for each modulated pulses.

F = frequency in MHz.

b) for chrominance channel testing:

- luminance: constant at mid-grey level = 0 V;
- chrominance: three modulated pulses of 81 T;
- modulating frequencies:

3,0 MHz; 4,5 MHz; 6,0 MHz at the input.

$$\text{Equation: } y_k = 0,7 \cos^2 \left(\frac{4\pi k F}{81} \right) \sin^2 \left(\frac{\pi k}{81} \right) - 0,35$$

for $k = 0$ to 81 for each modulated pulses.

For L and Ch test signals, the modulated pulses are preceded by a step signal at +0,35 V for the amplitude reference.

A.3.4 Pulse and bar signals

See figure 2e.

a) Pulse

The kT pulse signal is defined from the Blackman window as:

$$\begin{aligned} & \frac{-kT}{2} \leq t < \frac{+kT}{2} \\ x(t) &= 0,42 + 0,50 \cos \left(\frac{2\pi t}{kT} \right) + 0,08 \cos \left(\frac{4\pi t}{kT} \right) \\ x(t) &= 0 \text{ elsewhere} \end{aligned}$$

The width at the base of the pulse is kT .

The half-amplitude width is $2,4 \times \frac{kT}{6}$.

b) Transition

La transition est définie sur une durée de $N \times T$ comme suit:

$$\text{pour } \frac{-NT}{2} \leq t \leq \frac{+NT}{2}$$

$$x(t) = 0,54 + 0,46 \cos\left(\frac{2\pi t}{NT}\right)$$

ailleurs $x(t) = 0$.

Le signal de barre est défini comme l'intégrale du signal ci-dessus:

$$y(t) = w \int_{\frac{-NT}{2}}^{\frac{+NT}{2}} x(t) dt$$

«w» est une constante telle que $y(t) = A$ après transition.

Pour la luminance on utilise une impulsion 6 T et une transition 4 T.

Pour la chrominance on utilise une impulsion 12 T et une transition 8 T.

L'amplitude A est fixée à 0,7 V pour tous les signaux.

A.3.5 Signaux de rampe montante

L'amplitude du signal de rampe montante est fixée au maximum disponible de manière à respecter la plage de dynamique du signal de sortie (voir figure 2f).

Le signal d'essai est défini comme suit:

a) pour l'essai de la voie de luminance:

- chrominance: niveau zéro;
- luminance:

$$590 \leq k \leq 630: y(k) = -0,5 \text{ V}$$

$$631 \leq k \leq 1\ 245: y(k) = \left(\frac{k-631}{654} - 0,5\right)$$

$$1\ 246 \leq k \leq 1\ 286: y(k) = +0,5 \text{ V}$$

b) pour l'essai de la voie de chrominance:

- luminance: niveau zéro;
- chrominance:

$$236 \leq k \leq 256: y(k) = -A$$

$$257 \leq k \leq 563: y(k) = +A \left(\frac{2(k-257)}{306} - 1\right)$$

$$564 \leq k \leq 584: y(k) = +A$$

$$A = 0,35 \text{ V pour } E_{u'} \text{ et } A = 0,45 \text{ V pour } E_{v'}$$

b) Transition

The transition is defined on $N \times T$ duration as follows:

$$\text{for } \frac{-NT}{2} \leq t \leq \frac{+NT}{2}$$

$$x(t) = 0,54 + 0,46 \cos\left(\frac{2\pi t}{NT}\right)$$

elsewhere $x(t) = 0$.

The bar signal is defined as the integral of the above signal: Le signal de barre est défini

$$y(t) = w \int_{\frac{-NT}{2}}^{\frac{+NT}{2}} x(t) dt$$

"w" is a constant such as $y(t) = A$ after transition.

For luminance 6 T pulse and 4 T transition are used.

For chrominance 12 T pulse and 8 T transition are used.

The amplitude A is set to 0,7 V for all signals.

A.3.5 *Rising ramp signals*

The amplitude of the rising ramp signal is set to the maximum available in order to respect the dynamic range of the output signal (see figure 2f).

The test signal is defined as follows:

a) for luminance channel testing:

- chrominance: zero level;
- luminance:

$$590 \leq k \leq 630: y(k) = -0,5 \text{ V}$$

$$631 \leq k \leq 1\ 245: y(k) = \left(\frac{(k-631)}{654} - 0,5\right)$$

$$1\ 246 \leq k \leq 1\ 286: y(k) = +0,5 \text{ V}$$

b) for chrominance channel testing:

- luminance: zero level;
- chrominance:

$$236 \leq k \leq 256: y(k) = -A$$

$$257 \leq k \leq 563: y(k) = +A \left(\frac{2(k-257)}{306} - 1\right)$$

$$564 \leq k \leq 584: y(k) = +A$$

$$A = 0,35 \text{ V for } E_{u'} \text{ and } A = 0,45 \text{ V for } E_{v'}.$$

A.3.6 Signaux croissants en escalier à huit fronts

Comme pour les signaux de rampe montante, l'amplitude est fixée au maximum pour chaque voie.

a) pour l'essai de la voie de luminance:

- chrominance: niveau zéro;
- luminance: huit fronts montants égaux ou neuf niveaux également espacés allant de -A à +A

$A = 0,5 V$

b) pour l'essai de la voie de chrominance:

- luminance: niveau zéro;
- chrominance: huit fronts montants égaux ou neuf niveaux également espacés allant de -A à +A

$A = 0,35 V$ pour Eu' et $A = 0,45 V$ pour Ev'

A.3.7 Signal de référence de barres de couleur

Il est défini comme suit:

luminance:	Durée	Niveau (V)	
	80 T		1
	80 T		0,68
	80 T		0,54
	80 T		0,45
	80 T		0,32
	80 T		0,23
	80 T		0,09
chrominance:	40 T	Eu'	Ev'
	40 T	0	0
	40 T	0,08	-0,5
	40 T	-0,5	0,17
	40 T	-0,42	-0,33
	40 T	0,42	0,33
	40 T	0,5	-0,17
	40 T	-0,08	0,5
	40 T	0	0

NOTE - Pour le signal de barres de couleur comme pour les signaux en escalier, les transitions sont définies à 4 T pour la luminance et 8 T pour la chrominance, les transitions de luminance et de chrominance coïncident en leur point milieu. La durée de 80 T et de 40 T respectivement de chaque marche inclut la période de transition. Les échantillons restants de la ligne sont mis au niveau de gris moyen.

A.3.6 Eight-riser staircase signals

As for the rising ramp signals, the amplitude is set to maximum for each channel.

a) for luminance channel testing:

- chrominance: zero level;
- luminance: eight even risers or nine levels equally spaced ranging from $-A$ to $+A$

$$A = 0,5 \text{ V}$$

b) for chrominance channel testing:

- luminance: zero level;
- chrominance: eight even risers or nine levels equally spaced ranging from $-A$ to $+A$

$$A = 0,35 \text{ V for } Eu' \text{ and } A = 0,45 \text{ V for } Ev'$$

A.3.7 Colour-bar reference signal

It is defined as follows:

luminance:	Duration	Level (V)	
	80 T	1	
	80 T	0,68	
	80 T	0,54	
	80 T	0,45	
	80 T	0,32	
	80 T	0,23	
	80 T	0,09	
chrominance:	40 T	Eu'	Ev'
	40 T	0	0
	40 T	0,08	-0,5
	40 T	-0,5	0,17
	40 T	-0,42	-0,33
	40 T	0,42	0,33
	40 T	0,5	-0,17
	40 T	-0,08	0,5
	40 T	0	0

NOTE - For the colour-bar signal as for staircase signals, transitions are defined on 4 T in luminance and 8 T in chrominance; luminance and chrominance transitions coincide in their middle point. The 80 T and 40 T, durations respectively of each step include the transition period. The remaining samples of the line are set to mid-grey level.

A.3.8 Signal noeud papillon

Voir la figure 2j.

Il est défini comme suit:

$$y(k) = A\eta \sin 2\pi[F(k-k_0) + \varphi]$$

où, pour: $236 \leq k \leq 584$:

$$\eta = -0,733 \text{ pour } E_{u'} \text{ et}$$

$$-0,927 \text{ pour } E_{v'}$$

$$F = T \times 0,502 \times 3$$

$$\varphi = \frac{1}{4} - 174 F$$

$$k_0 = 236$$

et pour: $590 \leq k \leq 1\ 286$:

$$\eta = +1$$

$$F = T \times 0,500 \times 1,5$$

$$\varphi = \frac{1}{4} - F \times 348 \times 2$$

$$k_0 = 590$$

$$\text{avec } A = 0,25 \text{ V et } T = \frac{1}{20,25}$$

A.3.9 Signal de transition noir-blanc

Ce signal est prévu pour effectuer des mesures de distorsion à basse fréquence. Il est défini par un certain nombre de lignes au niveau du noir, suivies par le même nombre de lignes au niveau du blanc. La périodicité du signal peut être choisie d'une durée de deux lignes à une durée de plusieurs trames, suivant la fréquence de la distorsion considérée.

Chrominance: 0 V

Luminance: -0,5 V (noir) ou +0,5 V (blanc)

précédée par une marche d'une durée de 40 T au niveau complémentaire et suivie par une marche de 40 T au niveau 0 V (gris moyen).

A.3.8 Bow-tie signal

See figure 2j.

It is defined as follows:

$$y(k) = A\eta \sin 2\pi[F(k-k_0) + \varphi]$$

where, for: $236 \leq k \leq 584$:

$$\eta = -0,733 \text{ for } Eu' \text{ and}$$

$$-0,927 \text{ for } Ev'$$

$$F = T \times 0,502 \times 3$$

$$\varphi = \frac{1}{4} - 174 F$$

$$k_0 = 236$$

and for: $590 \leq k \leq 1\ 286$:

$$\eta = +1$$

$$F = T \times 0,500 \times 1,5$$

$$\varphi = \frac{1}{4} - F \times 348 \times 2$$

$$k_0 = 590$$

$$\text{with } A = 0,25 \text{ V and } T = \frac{1}{20,25}$$

A.3.9 Black-to-white transition signal

This signal is intended to be used for the low-frequency distortion measurement and is defined by a certain number of lines at the black level followed by the same number of lines at the white level. The periodicity of the signal can be chosen from two-line duration to several-frame duration depending on the frequency of the distortion considered.

Chrominance: 0 V

Luminance: $-0,5 \text{ V}$ (black) or $+0,5 \text{ V}$ (white)

preceded by a 40 T duration step at the complementary level and followed by a 40 T step at 0 V (mid-grey) level.

Annexe B
(informative)

Bibliographie

Les publications suivantes contiennent des informations se rapportant au sujet traité dans la présente norme.

Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur cette Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des publications indiquées ci-après.

NOTE - On peut se procurer les publications du CCIR auprès de l'Union Internationale des Télécommunications, Service des ventes, Genève, Suisse.

- [1] Rapport CCIR 468-4, Annexe aux volumes X et XI – Partie 3: 1990, *Méthodes de synchronisation entre différents systèmes d'enregistrement et de lecture.*
- [2] Recommandation CCIR 601-2 (1990), *Codage numérique pour la télévision numérique de studio.*
- [3] Rapport CCIR 629-4 (1990), *Codage numérique des signaux de télévision couleur.*
- [4] Rapport CCIR 962-2 (1990), *Le filtrage, échantillonnage et multiplexage pour le codage numérique des signaux de télévision couleur.*
- [5] Spécifications du système D2 MAC/paquet, Norme française NFC 90-001.
- [6] UER: TECH 3258 «Spécifications des systèmes MAC/paquet».
- [7] CCIR: Chapitre 3 de: «Spécifications des systèmes de transmission pour le service de diffusion directe».
- [8] Recommandation 567-3 du CCIR, Vol. XII: 1990, *Qualité de transmission des circuits destinés à être utilisés dans les communications internationales – Partie C – Méthodes de mesure et signaux d'essai – Annexe 2: Réalisation des filtres utilisés pour les mesures.*
- [9] Recommandation J.17 du CCITT, Fascicule III.6: 1972, *Préaccentuation utilisée sur les circuits pour transmissions radiophoniques.*

Annex B (informative)

Bibliography

The following Publications contain useful information that is relevant to the subject of this standard.

At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of any standards indicated below.

NOTE - CCIR Publications may be obtained from the International Telecommunications Union, Sales Office, Geneva, Switzerland.

- [1] CCIR Report 468-4, Annex to volumes X and XI – Part 3: 1990, *Methods of synchronizing various recording and reproducing systems.*
- [2] CCIR Recommendation 601-2 (1990), *Encoding parameters of digital television for studios.*
- [3] CCIR Report 629-4 (1990), *Digital coding of colour television signals.*
- [4] CCIR Report 962-2 (1990), *The filtering, sampling and multiplexing for digital encoding of colour television signals.*
- [5] Specification of the D2 MAC/packet system, French Standard NFC 90-001.
- [6] EBU: TECH 3258 "Specification of MAC/packet systems".
- [7] CCIR: Chapter 3 of: "Specifications of the transmission systems for the direct broadcasting service".
- [8] CCIR Recommendation 567-3, Vol. XII: 1990, *Transmission performance of television circuits designed for use in international connections – Part C: Measurement methods and test signals, Annex 2: Design of filters used for measurements.*
- [9] CCITT Recommendation J.17: 1972, *Pre-emphasis used on sound-programme circuits.*

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 33.060.20
