

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60774-2

Première édition
First edition
1999-11

**Système de magnétoscope à cassette à balayage
hélicoïdal utilisant la bande magnétique de
12,65 mm (0,5 in) de format VHS –**

**Partie 2:
Enregistrement audio MF**

**Helical-scan video tape cassette system using
12,65 mm (0,5 in) magnetic tape on type VHS –**

**Part 2:
FM audio recording**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60774-2:1999

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**

60774-2

Première édition
First edition
1999-11

**Système de magnétoscope à cassette à balayage
hélicoïdal utilisant la bande magnétique de
12,65 mm (0,5 in) de format VHS –**

**Partie 2:
Enregistrement audio MF**

**Helical-scan video tape cassette system using
12,65 mm (0,5 in) magnetic tape on type VHS –**

**Part 2:
FM audio recording**

© IEC 1999 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
PRICE CODE

L

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Méthode d'enregistrement	8
4 Configuration mécanique.....	8
4.1 Disposition des pistes audio MF	8
4.2 Angles d'azimut des têtes.....	10
4.3 Différence de temps d'enregistrement	10
5 Caractéristiques de l'enregistrement.....	10
5.1 Réduction du bruit.....	10
5.2 Préaccentuation	10
5.3 Fréquence centrale de la porteuse	12
5.4 Excursion de fréquence.....	12
5.5 Polarité de la modulation.....	12
5.6 Niveau d'enregistrement.....	12
6 Autres sujets (voie utilisée pour les applications)	12
Annexe A (normative) Méthode de mesure du codeur transitoire	20
Figure 1 – Disposition des pistes.....	14
Figure 2 – Réponse en fréquence de la préaccentuation	14
Figure 3 – Spectre du signal.....	16
Figure 4 – Schéma synoptique du système d'enregistrement audio MF.....	16
Figure 5 – Schéma synoptique du système de réduction de bruit.....	18
Figure A.1 – Méthode de mesure du codeur transitoire.....	20
Tableau 1 – Dimensions de la piste audio MF	10
Tableau 2 – Angles d'azimut des têtes.....	10
Tableau 3 – Fréquences centrales de la porteuse	12
Tableau 4 – Voie utilisée pour les applications	12

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Recording method	9
4 Mechanical configuration	9
4.1 FM audio track pattern	9
4.2 Head azimuth angles	11
4.3 Recording time difference	11
5 Recording characteristics	11
5.1 Noise reduction	11
5.2 Pre-emphasis	11
5.3 Carrier centre frequency	13
5.4 Frequency deviation	13
5.5 Modulation polarity	13
5.6 Recording level	13
6 Other subjects (channel application)	13
Annex A (normative) Encoder transient measurement method	21
Figure 1 – Track arrangement	15
Figure 2 – Pre-emphasis frequency response	15
Figure 3 – Signal spectrum	17
Figure 4 – Block diagram of FM audio recording	17
Figure 5 – Block diagram of noise reduction system	19
Figure A.1 – Encoder transient measurement method	21
Table 1 – FM audio track dimensions	11
Table 2 – Head azimuth angles	11
Table 3 – Carrier centre frequencies	13
Table 4 – Channel applications	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈME DE MAGNÉTOSCOPE À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL UTILISANT LA BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm (0,5 in) DE FORMAT VHS –

Partie 2: Enregistrement audio MF

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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 concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels 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.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60774-2 a été établie par le sous-comité 100B: Systèmes de stockage d'informations multimédia, vidéo et audio, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Cette première édition de la CEI 60774-2 annule et remplace la CEI 61054, parue en 1991, dont elle constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100B/234/FDIS	100B/246/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HELICAL-SCAN VIDEO TAPE CASSETTE SYSTEM
USING 12,65 mm (0,5 in) MAGNETIC TAPE ON TYPE VHS –****Part 2: FM audio recording**

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 co-operation 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 express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, 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.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60774-2 has been prepared by subcommittee 100B: Audio, video and multimedia information storage systems, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This first edition of IEC 60774-2 cancels and replaces IEC 61054, published in 1991, and constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
100B/234/FDIS	100B/246/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annex A forms an integral part of this standard.

La CEI 60774 est composée de plusieurs parties présentées sous le titre général: Système de magnétoscope à cassette à balayage hélicoïdal utilisant la bande magnétique de 12,65 mm (0,5 in) de format VHS:

Partie 1: Système de cassette vidéo VHS et VHS compacte;

Partie 2: Enregistrement audio MF;

Partie 3: S-VHS.

Le comité a décidé que cette publication reste valable jusqu'en 2005.

A cette date, selon décision préalable du comité, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60774-2:1999

IEC 60774 consists of several parts under the general title: Helical-scan video tape cassette system using 12,65 mm (0,5 in) magnetic tape on type VHS:

Part 1: VHS and compact VHS video cassette system;

Part 2: FM audio recording;

Part 3: S-VHS.

The committee has decided that this publication remains valid until 2005.

At this date, in accordance with the committee's decision, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60774-2:1999

SYSTÈME DE MAGNÉTOSCOPE À CASSETTE À BALAYAGE HÉLICOÏDAL UTILISANT LA BANDE MAGNÉTIQUE DE 12,65 mm (0,5 in) DE FORMAT VHS –

Partie 2: Enregistrement audio MF

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60774 s'applique à l'enregistrement audio en modulation de fréquence (MF) qui est totalement compatible avec le système VHS défini dans la CEI 60774-1.

L'objet de cette norme est de définir les caractéristiques électriques et mécaniques des enregistrements audio MF qui permettent l'interchangeabilité des cassettes enregistrées. Les caractéristiques données concernent les systèmes 525 lignes-60 trames et 625 lignes-50 trames.

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 60774. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60774 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60774-1:1994, *Système de magnétoscope à cassette à balayage hélicoïdal utilisant la bande magnétique de 12,65 mm (0,5 in) de format VHS – Partie 1: Système de cassette vidéo VHS et VHS compacte*

3 Méthode d'enregistrement

La méthode spécifie les signaux d'enregistrement audio par modulation de fréquence.

Le signal audio est enregistré en couche basse de la bande magnétique, dans la zone des pistes vidéo, avant l'enregistrement vidéo, avec des têtes supplémentaires placées sur le tambour commun de rotation vidéo. Les signaux vidéo sont enregistrés en couche externe, conformément à la CEI 60774-1 (système d'enregistrement à des profondeurs multiples).

Les têtes audio et vidéo ont des angles d'azimut d'inclinaison différents pour éviter les influences mutuelles entre signaux vidéo et audio.

4 Configuration mécanique

4.1 Disposition des pistes audio MF

Les pistes audio MF sont situées au centre des pistes vidéo, comme cela est illustré à la figure 1. Les dimensions doivent être conformes au tableau 1.

HELICAL-SCAN VIDEO TAPE CASSETTE SYSTEM USING 12,65 mm (0,5 in) MAGNETIC TAPE ON TYPE VHS –

Part 2: FM audio recording

1 Scope

This part of IEC 60774 is applicable to frequency modulation (FM) audio recording fully compatible with the VHS system defined in IEC 60774-1.

The object of this standard is to define the electrical and mechanical characteristics of FM audio recording which will provide for the interchangeability of recorded cassettes. The requirements given relate to 525 line-60 field and 625 line-50 field systems.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60774. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60774 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60774-1:1994, *Helical-scan video tape cassette system using 12,65 mm (0,5 in) magnetic tape on type VHS – Part 1: VHS and compact VHS video cassette system*

3 Recording method

The method of recording audio signals by frequency modulation is specified.

The audio signal is recorded in the deep layer of the magnetic tape in the video track area prior to the video recording, with additional audio heads mounted on the common video rotating drum. The video signal is recorded on the surface layer according to IEC 60774-1 (depth-multiplex recording system).

The audio and video heads have different inclined azimuth gap angles in order to prevent mutual influences between audio and video signals.

4 Mechanical configuration

4.1 FM audio track pattern

The FM audio tracks are located in the centre of the video tracks as shown in figure 1. The dimensions shall be in accordance with table 1.

Tableau 1 – Dimensions de la piste audio MF

	525 lignes-60 trames	625 lignes-50 trames
A_1, A_2	Min. 0,010 mm	Min. 0,008 mm
	Max. 0,029 mm	Max. 0,0245 mm

4.2 Angles d'azimut des têtes

Les angles d'azimut des têtes doivent être conformes au tableau 2.

Tableau 2 – Angles d'azimut des têtes

	Voie 1	Voie 2
Angle d'azimut des têtes audio MF	$-30^\circ \pm 30'$	$+30^\circ \pm 30'$
Angle d'azimut des têtes vidéo	$+6^\circ$ a)	-6° a)
a) Ces valeurs proviennent de la CEI 60774-1.		

4.3 Différence de temps d'enregistrement

Les têtes audio MF doivent être disposées de façon que le signal audio MF soit enregistré dans l'intervalle de différence de temps de deux trames avant que les signaux vidéo ne soient enregistrés au même point sur la piste.

5 Caractéristiques de l'enregistrement

Les deux voies du signal audio sont enregistrées comme les signaux MF avec des fréquences de porteuse différentes. Le spectre du signal d'enregistrement est illustré à la figure 3. Le schéma bloc de ce système est présenté à la figure 4.

5.1 Réduction du bruit

Le codeur de réduction du bruit doit être composé conformément à la figure 5 et doit être conforme aux caractéristiques précisées ci-dessous:

- méthode de détection: détection de crête;
- taux de compression: compression logarithmique 2:1;
- instant d'attaque: 3 ms à 10 ms (voir annexe A);
- temps de recouvrement: 70 ms avec une tolérance de $\pm 20\%$ (voir annexe A).

5.2 Préaccentuation

Le circuit de préaccentuation doit avoir une réponse en fréquence conforme à la figure 2, avec les constantes de temps qui suivent:

- $T_1 = 56 \mu s$ avec une tolérance de $\pm 20\%$;
- $T_2 = 20 \mu s$ avec une tolérance de $\pm 20\%$.

Table 1 – FM audio track dimensions

	525 line-60 field	625 line-50 field
A_1, A_2	Min. 0,010 mm	Min. 0,008 mm
	Max. 0,029 mm	Max. 0,0245 mm

4.2 Head azimuth angles

The head azimuth angles shall be in accordance with table 2.

Table 2 – Head azimuth angles

	Channel 1	Channel 2
FM audio head azimuth angle	$-30^\circ \pm 30'$	$+30^\circ \pm 30'$
Video head azimuth angle	$+6^\circ$ a)	-6° a)
a) These values are from IEC 60774-1.		

4.3 Recording time difference

The FM audio heads shall be arranged so that the FM audio signal is recorded within the time difference of two fields before the video signal is recorded on the same point of the track.

5 Recording characteristics

Two channels of audio signal are recorded as FM signals with different carrier frequencies. The recording signal spectrum is shown in figure 3. The block diagram of this system is shown in figure 4.

5.1 Noise reduction

The noise reduction encoder shall be composed as in figure 5 and shall be in accordance with the characteristics given below:

- detection method: peak detection;
- compression ratio: 2:1 logarithmic compression;
- attack time: 3 ms to 10 ms (see annex A);
- recovery time: 70 ms with a relative tolerance of $\pm 20\%$ (see annex A).

5.2 Pre-emphasis

The pre-emphasis circuit shall have a frequency response as given in figure 2, with time constants as follows:

- $T_1 = (56 \pm 20\%) \mu\text{s}$;
- $T_2 = (20 \pm 20\%) \mu\text{s}$.

5.3 Fréquence centrale de la porteuse

Les fréquences centrales de la porteuse doivent être celles indiquées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Fréquences centrales de la porteuse

	525 lignes-60 trames	625 lignes-50 trames
Voie G	1,3 MHz $\pm$ 10 kHz	1,4 MHz $\pm$ 10 kHz
Voie D	1,7 MHz $\pm$ 10 kHz	1,8 MHz $\pm$ 10 kHz

5.4 Excursion de fréquence

L'excursion de fréquence doit être la suivante:

- excursion maximale de fréquence: ± 150 kHz;
- excursion de fréquence d'utilisation: ± 50 kHz pour 400 Hz (excursion de fréquence au niveau de référence).

5.5 Polarité de la modulation

La polarité de la modulation des signaux audio des voies de gauche et de droite doit être la même.

5.6 Niveau d'enregistrement

Le signal audio MF doit être enregistré de façon que les niveaux de lecture des voies gauche et droite soient approximativement égaux et correspondent au niveau maximal après enregistrement du signal vidéo.

6 Autres sujets (voie utilisée pour les applications)

En cas d'enregistrement stéréo, la voie utilisée pour l'application du signal audio MF doit être celle illustrée par le tableau 4.

Tableau 4 – Voie utilisée pour les applications

	Enregistrement monaural	Enregistrement principal – secondaire
Voie G	Signal monaural	Signal principal
Voie D	Signal monaural	Signal secondaire

5.3 Carrier centre frequency

The carrier centre frequencies shall be shown in table 3, below.

Table 3 – Carrier centre frequencies

	525 line-60 field	625 line-50 field
CH – L	1,3 MHz $\pm$ 10 kHz	1,4 MHz $\pm$ 10 kHz
CH – R	1,7 MHz $\pm$ 10 kHz	1,8 MHz $\pm$ 10 kHz

5.4 Frequency deviation

Frequency deviation shall be as follows:

- maximum frequency deviation: ± 150 kHz;
- operating frequency deviation: ± 50 kHz at 400 Hz
(frequency deviation at the reference level).

5.5 Modulation polarity

The modulation polarity of CH-L and CH-R audio signals shall be the same.

5.6 Recording level

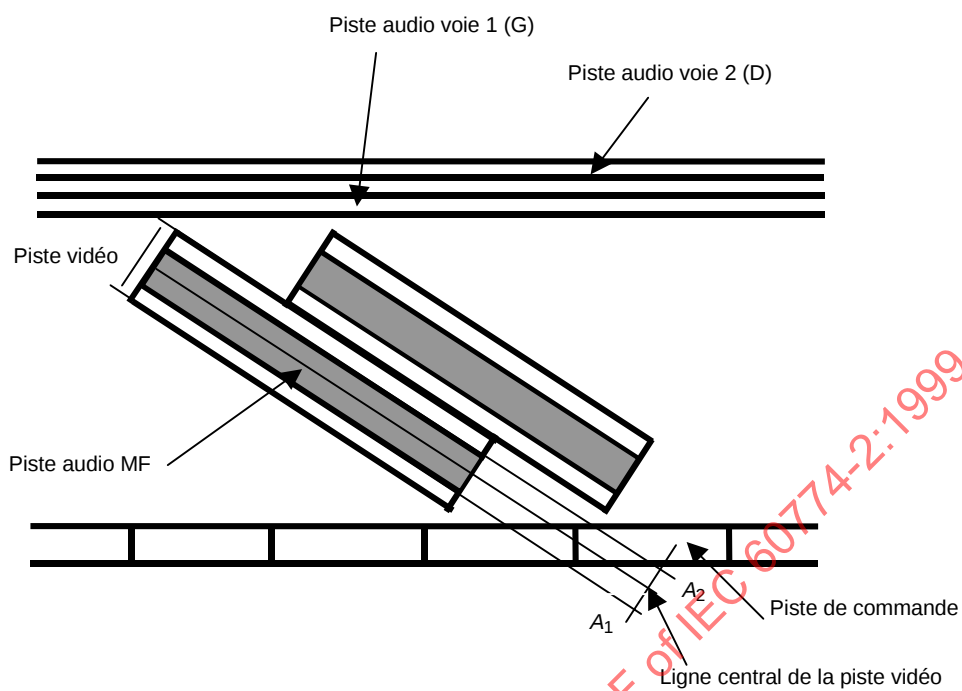
The FM audio signal shall be recorded so that the playback levels of the left and right channels will be approximately equal and at a maximum level after the video signal is recorded.

6 Other subjects (channel application)

In the case of stereo recording, the channel application of the FM audio signal shall be as shown in table 4.

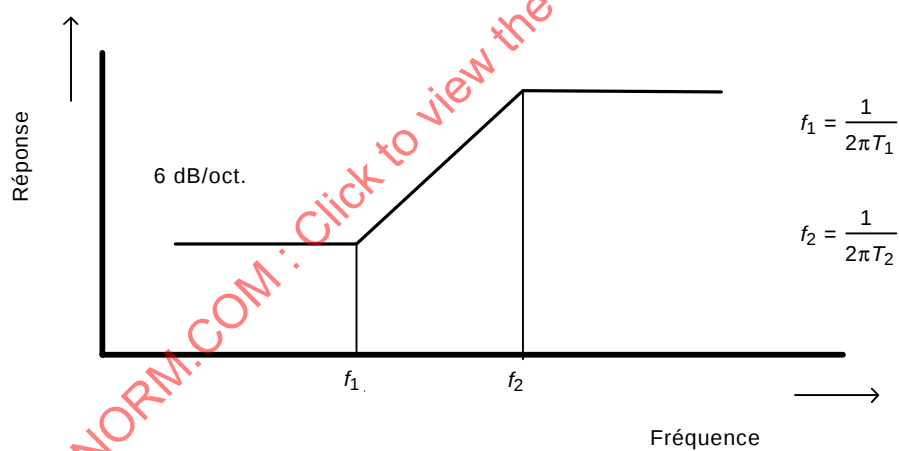
Table 4 – Channel applications

	Monaural recording	Main – sub-recording
CH – L	Monaural signal	Main signal
CH – R	Monaural signal	Subsignal



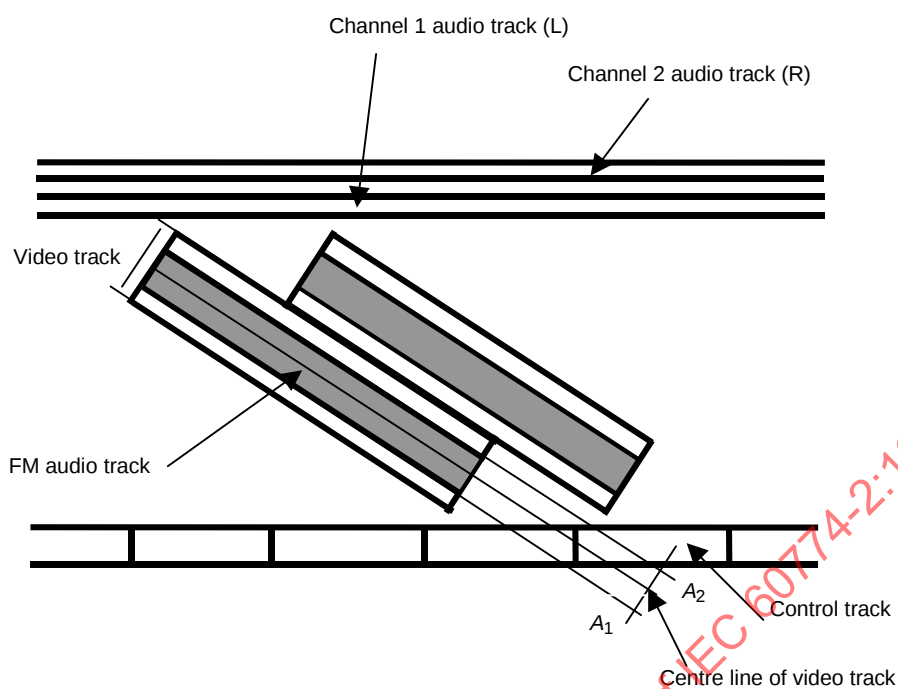
IEC 1723/99

Figure 1 – Disposition des pistes



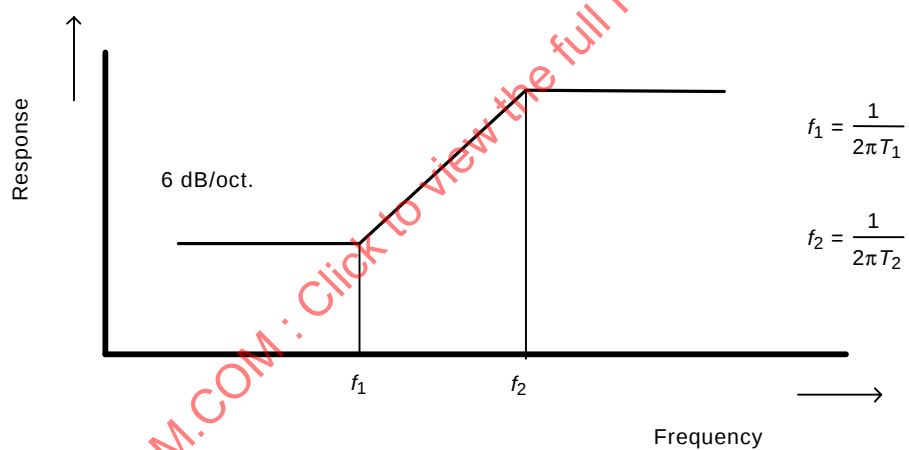
IEC 1724/99

Figure 2 – Réponse en fréquence de la préaccentuation



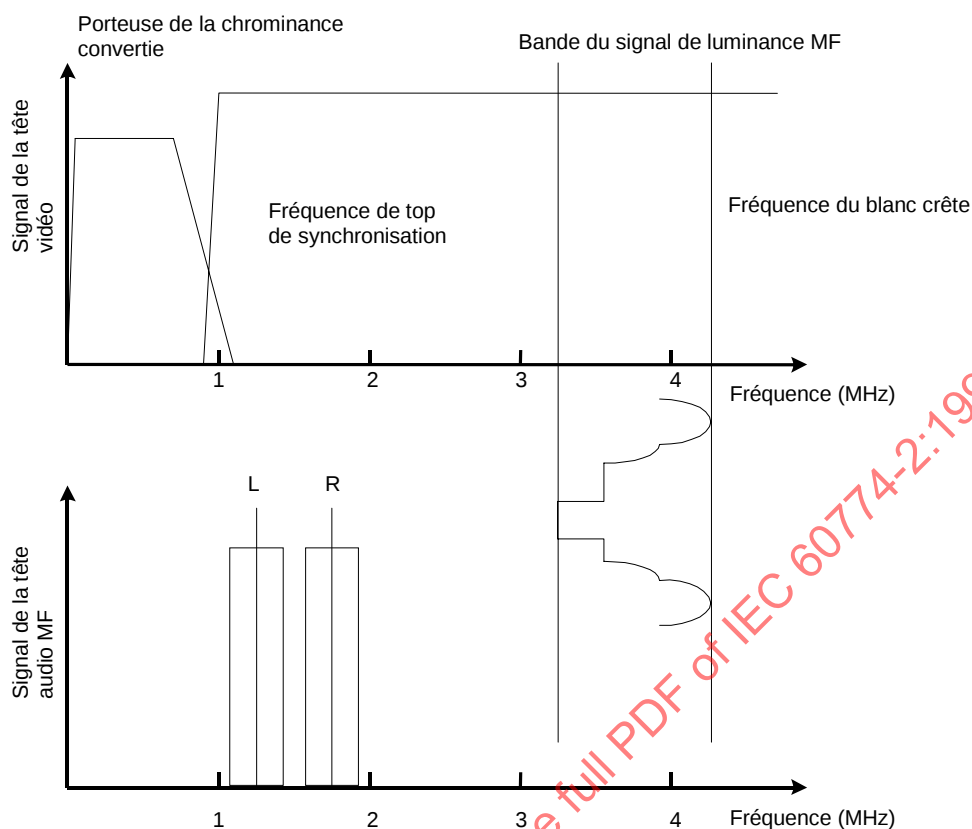
IEC 1723/99

Figure 1 – Track arrangement



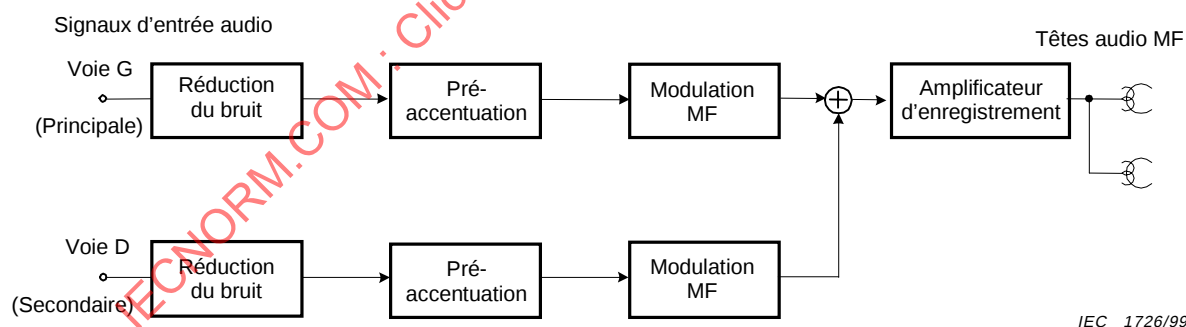
IEC 1724/99

Figure 2 – Pre-emphasis frequency response



IEC 1725/99

Figure 3 – Spectre du signal



IEC 1726/99

Figure 4 – Schéma synoptique du système d'enregistrement audio MF

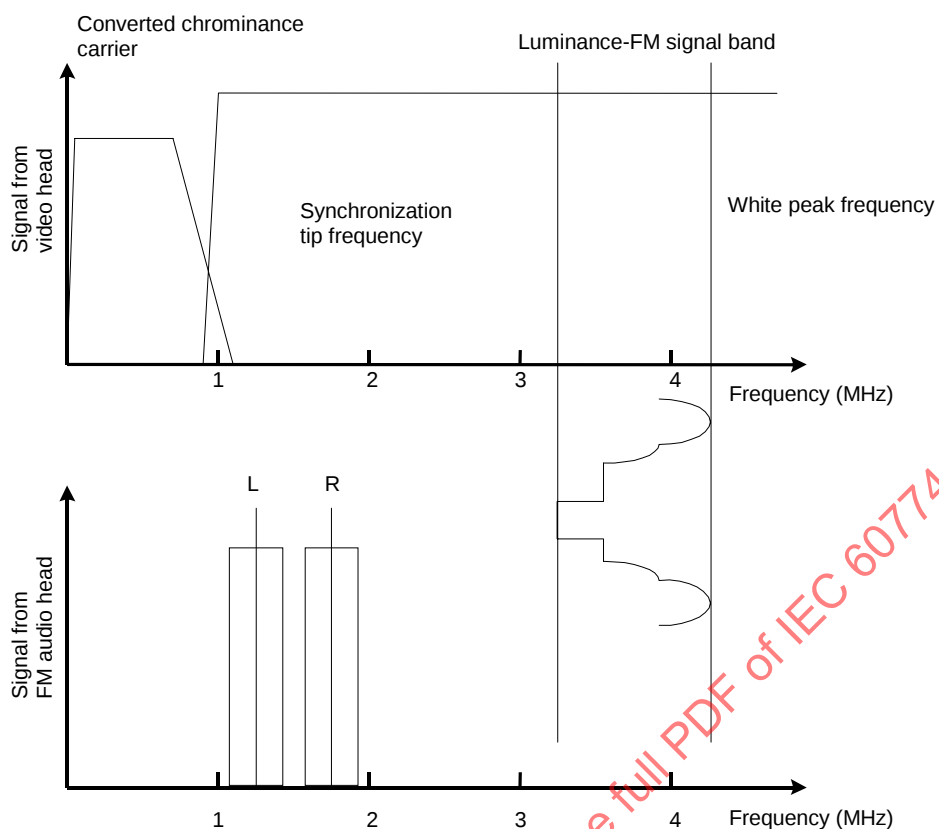
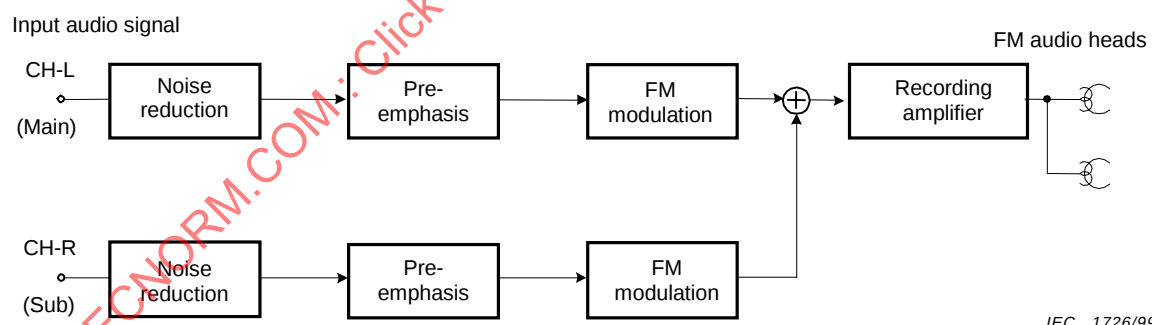


Figure 3 – Signal spectrum

IEC 1725/99



IEC 1726/99

Figure 4 – Block diagram of FM audio recording