NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60487-3-6

Première édition
First edition
1984-01

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres

Troisième partie: Liaisons simulées

Section six – Mesures concernant la transmission de la modulation sonore

Methods of measurement for equipment used in terrestrial radio-relay systems

Part 3: Simulated systems

Section Six – Measurements for sound-programme transmission

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60487-3-6: 1984

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

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

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

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60487-3-6

Première édition
First edition
1984-01

Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres

Troisième partie: Liaisons simulées

Section six – Mesures concernant la transmission de la modulation sonore

Methods of measurement for equipment used in terrestrial radio-relay systems

Part 3: Simulated systems

Section Six – Measurements for sound-programme transmission

© IEC 1984 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE R

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

SECTION SIX — MESURES CONCERNANT LA TRANSMISSION DE LA MODULATION SONORE

Articles

1. Introduction 6
   1.1 Niveau de puissance des signaux d'essai 6
2. Bruit et diaphonie 6
   2.1 Définition et considérations générales 6
   2.2 Méthodes de mesure 10
   2.3 Présentation des résultats 10
   2.4 Détails à spécifier 12
3. Distorsion linéaire 12
   3.1 Impédances d'entrée et de sortie et conditions d'adaptation 12
   3.2 Niveaux d'entrée et de sortie 20
   3.3 Caractéristique amplitude/fréquence 20
   3.4 Caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence 22
4. Distorsion de non-linéarité 24
   4.1 Considérations générales 24
   4.2 Méthode de la distorsion harmonique 24
   4.3 Méthode des produits d'intermodulation 26
5. Mesures spéciales pour le cas des transmissions stéréophoniques 28
   5.1 Différence d'amplitude entre les voies A et B 28
   5.2 Différence de phase entre les voies A et B 30
6. Références 30

FIGURES 34

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

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

SECTION SIX — MEASUREMENTS FOR SOUND-PROGRAMME TRANSMISSION

Clause

1. Introduction 7
   1.1 Level of test signals 7

2. Noise and cross-talk 7
   2.1 Definition and general considerations 7
   2.2 Methods of measurement 11
   2.3 Presentation of results 11
   2.4 Details to be specified 13

3. Linear distortion 13
   3.1 Input and output impedances and matching conditions 13
   3.2 Input and output levels 21
   3.3 Amplitude/frequency characteristic 21
   3.4 Group-delay/frequency characteristic 23

4. Non-linear distortion 25
   4.1 General considerations 25
   4.2 Harmonic distortion method 25
   4.3 Inter-modulation method 27

5. Special measurements for stereophonic transmission 29
   5.1 Amplitude difference between the A and B channels 29
   5.2 Phase difference between the A and B channels 31

6. References 31

FIGURES 34

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ DANS LES FAISCEAUX HERTZIENS TERRESTRES

Troisième partie: Liaisons simulées
Section six — Mesures concernant la transmission de la modulation sonore

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes nº 12 de la C E I: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
12E(BC)83	12E(BC)103

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN TERRESTRIAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Part 3: Simulated systems
Section Six — Measurements for sound-programme transmission

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12E: Microwave Systems, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
12E(CO)83	12E(CO)103

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

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

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ DANS LES FAISCEAUX HERTZIENS TERRESTRES

Troisième partie: Liaisons simulées

SECTION SIX — MESURES CONCERNANT LA TRANSMISSION DE LA MODULATION SONORE

1. Introduction

Cette section traite des méthodes de mesure applicables aux voies de modulation sonore de haute qualité transmises par faisceaux hertziens. Les mesures ne concernent que la bande des fréquences acoustiques et viennent en supplément à celles requises en bande de base du faisceau hertzien pour la transmission de la télévision (troisième partie, section trois de cette publication), de la téléphonie (troisième partie, section quatre de cette publication) et pour les brouillages mutuels (troisième partie, section cinq de cette publication). En pratique, les voies de modulation sonore peuvent être obtenues au moyen de techniques analogiques, telles que l'emploi de sous-porteuses modulées en fréquence (référence 1), ou par l'emploi d'un multiplexage à répartition dans le temps utilisant des techniques numériques.

Dans les articles suivants, on décrit des méthodes de mesure pour le cas de la transmission de voies de modulation sonore en bande de base au moyen de sous-porteuses, à des fréquences supérieures à celles du signal d'image. Cependant, ces méthodes peuvent aussi s'appliquer à d'autres procédés de transmission de voies son par faisceaux hertziens. Les recommandations et rapports pertinents du CCIR et du CCITT sont indiqués à l'article 6. En général, les méthodes de mesure décrites dans cette section sont en accord avec ces recommandations ou rapports.

1.1 *Niveau de puissance des signaux d'essai*

Sauf mention contraire, les niveaux utilisés pour la mesure d'une caractéristique donnée quelconque doivent être conformes aux recommandations pertinentes du CCIR et du CCITT. Si l'on emploie une préaccentuation des signaux de modulation sonore (référence 2), il est nécessaire de s'assurer que la voie à l'essai n'est pas surchargée aux fréquences de modulation les plus élevées.

2. Bruit et diaphonie

2.1 *Définition et considérations générales*

Le bruit dans une voie son comprend du bruit erratique continu et du brouillage constitué par des tonalités pures; ce dernier est aussi appelé bruit périodique. Dans les voies son d'un faisceau hertzien, le bruit et la diaphonie dépendent du nombre des voies de modulation sonore transmises simultanément, ainsi que de la présence ou non du signal d'image.

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

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN TERRESTRIAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Part 3: Simulated systems

SECTION SIX — MEASUREMENTS FOR SOUND-PROGRAMME TRANSMISSION

1. Introduction

This section deals with methods of measurement for sound-programme analogue channels carried by radio-relay systems. The measurements are concerned only with the audio frequency band and are additional to those required on the radio-relay system baseband for television in Part 3, Section Three, for f.d.m. telephony in Part 3, Section Four and for mutual interference in Part 3, Section Five of this publication. In practice, the sound channels may be derived using analogue techniques, such as frequency-modulated sub-carriers (Reference 1), or by time division multiplex using digital techniques.

In the following clauses, methods of measurement are described for the transmission of the sound programmes by means of sub-carriers located above the television channel within the baseband. However, these methods are also applicable to other means of sound-programme transmission using radio-relay systems. Relevant CCIR or CCITT Recommendations and Reports are given in Clause 6 and, in general, the methods of measurement described in this section accord with those Recommendations or Reports.

1.1 *Level of test signals*

Unless otherwise stated, the level used for the measurement of any given characteristic should accord with the appropriate CCIR or CCITT Recommendations. In cases where pre-emphasis of the sound-programme channel is employed (Reference 2), it is necessary to ensure that the channel under test is not over-loaded at the higher modulation frequencies.

2. Noise and cross-talk

2.1 *Definition and general considerations*

Noise in a sound-programme channel comprises random noise and single-tone interference; the latter is also called periodic noise. In sound-programme channels of radio relay systems, noise and cross-talk are governed by the number of sound channels transmitted in the same baseband, as well as by the presence or absence of a television channel.

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

Le bruit erratique avec diaphonie est mesuré dans une voie son, le canal d'image et les autres voies son étant simultanément chargés par des signaux conventionnels simulant des signaux de programme typiques. La charge conventionnelle de la voie image est le signal de barres de couleur selon la troisième partie, section cinq de cette publication: Mesure des brouillages mutuels, et selon la référence 3. La charge conventionnelle pour les voies son est un signal de bruit blanc mis en forme convenablement avec des niveaux variant selon un cycle conforme aux indications de la référence 4. Ces signaux de charge dans les voies perturbatrices introduisent essentiellement de la diaphonie inintelligible dans la voie perturbée.

Le brouillage constitué par les tonalités est mesuré dans une voie son sans charger les autres voies son. La diaphonie intelligible est mesurée dans une voie son tandis qu'une autre est chargée. Elle est définie comme l'écart en décibels entre le niveau du signal en sortie du canal chargé et le niveau du signal de sortie correspondant dans le canal perturbé.

Avant toute mesure, un signal d'essai sinusoïdal de fréquence et de niveau spécifiés est appliqué à l'entrée de la voie son en essai, et le niveau de sortie est relevé et pris comme référence. Le bruit erratique et le brouillage constitué par les tonalités sont définis comme l'écart en décibels entre le niveau de sortie du signal d'essai ci-dessus et le niveau de bruit ou de brouillage mesuré.

Les mesures à faire sont récapitulées dans le tableau I:

TABLEAU I

Mesures en large bande				
Caractéristique	Bruit erratique avec diaphonie		Bruit erratique sans diaphonie	
Conditions de charge et de pondération / Niveau d'entrée du récepteur	Canal d'image chargé par le signal de barres de couleur, autres voies son chargées par le bruit blanc mis en forme		Canal d'image et autres voies son non chargées	
	Pondéré	Non pondéré	Pondéré	Non pondéré
Nominal	X	X	X	X
Correspondant à plusieurs profondeurs d'évanouissement	X			

Mesures sélectives			
Caractéristique	Bruit périodique		Diaphonie intelligible
Conditions de charge / Niveau d'entrée du récepteur	Canal d'image chargé par les barres de couleur, voies son non chargées	Canal d'image non chargé, voies son non chargées	Une des autres voies son chargée par des signaux sinusoïdaux à différentes fréquences
Nominal	X	X	X
Correspondant à plusieurs profondeurs d'évanouissement			

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

Random noise including cross-talk is measured in one sound programme channel while the television channel and the other sound channels are simultaneously loaded by conventional loading signals simulating typical programme material. Conventional loading for the television channel is the colour-bar signal, in accordance with Part 3, Section Five of this publication: Measurement of Mutual Interference, and Reference 3. Conventional loading for the sound channels is a suitably-shaped white-noise signal with cyclically changing levels in accordance to Reference 4. These loading signals in the disturbing channels introduce essentially unintelligible cross-talk into the disturbed sound channel.

Single-tone interference is measured in a sound channel without loading the other sound channels. Intelligible cross-talk is measured in a sound channel whilst another sound channel is loaded, and is defined as the difference in decibels between the output signal in the loaded channel and the output level of the corresponding signal in the disturbed channel.

Preceding all measurements, a sinusoidal test signal of specified level and frequency is applied to the input of the sound channel being measured, and the output level is noted as a reference. Random noise and single-tone interference are defined as the differences in decibels between this output test-signal level and the measured noise and interference level.

The measurements to be made are summarized in Table I:

TABLE I

Wideband measurements				
Measured parameter	Random noise including cross-talk		Random noise without cross-talk	
Loading and weighting conditions / Receiver input level	Television channel loaded by colour-bar signal, other sound channels loaded by shaped white-noise		Television channel and other sound channels unloaded	
	Weighted	Unweighted	Weighted	Unweighted
Nominal	X	X	X	X
Corresponding to several fading values	X			

Selective measurements			
Measured parameter	Single-tone interference (periodic noise)		Intelligible cross-talk
Loading conditions / Receiver input level	Television channel loaded by colour-bar signal, sound channel unloaded	Television channel unloaded, sound channel unloaded	One other sound channel loaded by sinusoidal signals of different frequencies
Nominal	X	X	X
Corresponding to several fading values			

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

2.2 *Méthodes de mesure*

2.2.1 *Bruit périodique*

La mesure du brouillage constitué par des tonalités pures est effectuée aux niveaux nominaux d'entrée des récepteurs de la liaison simulée. On emploie un appareil sélectif de mesure de niveaux (ou un analyseur d'ondes) présentant une bande étroite appropriée en sorte que la contribution du bruit thermique ne masque pas les tonalités à mesurer. La voie image est chargée par le signal de barres de couleur, conformément au paragraphe 2.1. Toutes les autres voies son ne sont pas chargées. L'appareil de mesure de niveaux est accordé successivement aux différentes fréquences de la bande acoustique. On prend en note les niveaux mesurés.

La mesure est répétée sans charge de la voie image en vue d'évaluer l'accroissement relatif des niveaux des tonalités dû à la charge image.

2.2.2 *Bruit erratique*

Le bruit erratique est mesuré au moyen d'un appareil de mesure de niveaux en large bande couvrant la gamme des fréquences acoustiques et employant, de préférence, un instrument de lecture en quasi-crête conformément à la référence 5. En variante, un instrument indiquant la valeur efficace peut être utilisé. Dans ce cas, la valeur mesurée sera d'environ 5 dB inférieure à celle obtenue en quasi-crête. En vue d'évaluer l'effet subjectif perturbateur du bruit erratique, le réseau de pondération de la figure 1, page 34, est introduit dans la mesure (voir aussi référence 5). Afin d'inclure la diaphonie des autres voies, celles-ci sont chargées par un signal convenable: la voie image par les barres de couleur, les autres voies son par un signal à spectre uniforme convenablement mis en forme par filtrage ainsi qu'il est expliqué au paragraphe 2.1. Les mesures sont opérées initialement aux niveaux d'entrée nominaux des récepteurs de la liaison simulée et ensuite reprises pour plusieurs autres niveaux.

On effectue d'abord une mesure sans pondération pour évaluer l'effet des composantes de bruit en basse fréquence qui, bien que pouvant ne pas avoir d'effet subjectif perturbateur notable sur l'auditeur, peuvent cependant charger la voie son. Puis, tous les signaux de charge sont retirés et des mesures pondérées et non pondérées sont reprises afin d'évaluer l'accroissement relatif du niveau de bruit dû à la charge des voies image et son.

Note. — Les mesures en large bande peuvent être regardées comme le produit du bruit erratique, seulement si les mesures de bruit périodique, décrites au paragraphe 2.2.1, correspondent à des niveaux suffisamment faibles.

2.2.3 *Diaphonie intelligible*

Cette mesure est opérée aux niveaux de réception nominaux de la liaison simulée. Pour cette mesure, les autres voies son, à tour de rôle, sont chargées par des signaux sinusoïdaux d'essai à diverses fréquences. Un appareil sélectif de mesure de niveaux, accordé sur chacune des fréquences explorées, sert à mesurer le niveau des signaux correspondant à la sortie des voies perturbées.

2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats des mesures sur les tonalités pures, le bruit erratique et la diaphonie intelligible, exprimés en décibels, seront présentés dans un tableau. Pour le bruit erratique, on indiquera le type d'instrument utilisé, c'est-à-dire quasi-crête ou valeur efficace, ainsi que le réseau de pondération. Pour le brouillage constitué par des tonalités pures et pour la diaphonie intelligible, on indiquera la largeur de bande de l'appareil sélectif de mesure de niveaux. On rappellera aussi les types et niveaux des signaux de charge appliqués ainsi que les niveaux à l'entrée des récepteurs.

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

2.2 *Methods of measurement*

2.2.1 *Single-tone interference*

The measurement of single-tone interference is carried out at nominal receiver input levels to the simulated radio-relay system. Single-tone interference is measured by a selective level-meter (or wave-analyzer) having a suitably narrow bandwidth so that the thermal noise contribution does not mask the tones to be measured. The television channel is loaded by the colour-bar signal, in accordance with Sub-clause 2.1 and all other sound channels are unloaded. The selective level-meter is tuned through the audio frequency range, and the measured levels of single tones are noted.

The measurement should be repeated without the television loading in order to assess the relative increase in the levels of the tones due to the television loading.

2.2.2 *Random noise*

Random noise is measured by means of a wideband level-meter covering the audio-frequency range, preferably using a quasi-peak reading instrument in accordance with Reference 5. Alternatively, an r.m.s. reading instrument may be used; in this case, the measured value would be about 5 dB less than that obtained with a peak-reading instrument. In order to assess the subjective disturbing effect of the random noise, the weighting network shown in Figure 1, page 34, is used (see also Reference 5). In order to include the cross-talk effect of the other channels, these channels are loaded by suitable signals: the television channel is loaded by the colour-bar signal, and the other sound channels by a suitably shaped white-noise signal, as explained in Sub-clause 2.1. Measurements are carried out initially at nominal receiver input levels to the simulated radio-relay system, and then repeated at several other levels.

First, an unweighted measurement is made in order to assess the effect of any low-frequency noise components which, although may not have a significant subjective disturbing effect on the listener, still may have a loading effect on the sound channel. Next, all loading signals are removed, and both weighted and unweighted measurements are repeated in order to assess the relative noise level increase due to the loading of the television and sound channels.

Note. — The measured wideband levels may be regarded as representing the true random noise if the measured single-tone interference levels, as described in Sub-clause 2.2.1, are sufficiently low.

2.2.3 *Intelligible cross-talk*

This measurement is carried out at the nominal receiver input level of the simulated radio-relay system. For the measurement of intelligible cross-talk, the other sound channels, one at a time, are loaded by sinusoidal test signals of different frequencies. A selective level-meter, tuned to each frequency, is then used to measure the level of the corresponding signals at the output of the disturbed channels.

2.3 *Presentation of results*

The results of single-tone interference, random noise and intelligible cross-talk measurements, expressed in decibels, should be tabulated. For random noise, the type of instrument, i.e. quasi-peak or r.m.s. and the weighting network used, should be stated. For single-tone interference and intelligible cross-talk, the bandwidth of the selective level-meter should be given. Also, the types and levels of applied loading signals, and the receiver r.f. input levels used should be stated.

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

2.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveau du signal d'essai et gamme de fréquences de la voie son mesurée;

b) type et niveau des signaux de charge appliqués à la voie image et aux voies son;

c) type d'instrument (quasi-crête ou efficace) et caractéristique de pondération employée pour la mesure du bruit erratique en large bande;

d) largeur de bande de l'appareil de mesure de niveaux sélectif employé pour les mesures des tonalités pures et de la diaphonie intelligible;

e) niveaux de réception aux fréquences radioélectriques;

f) niveau maximal toléré pour les tonalités pures, en décibels, pour les fréquences et pour les conditions de charge prévues;

g) niveau maximal toléré pour le bruit erratique, en décibels, pour les conditions de charge, de pondération et de niveau de réception prévues;

h) niveau de diaphonie intelligible toléré, en décibels, pour les fréquences considérées.

3. Distorsion linéaire

Pour déterminer les distorsions indépendantes du niveau de puissance du signal dans une voie son, il est nécessaire de mesurer ou de vérifier:

a) Les caractéristiques à l'entrée et à la sortie:

— impédance d'entrée et de sortie et conditions d'adaptation;
— le rapport d'équilibre d'un accès;
— le rapport d'affaiblissement dans le mode commun.

b) Les niveaux d'entrée et de sortie

c) Les caractéristiques de transfert:

— la caractéristique amplitude/fréquence;
— la caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence.

La contribution à la distorsion mesurée des parties en bande de base, en fréquence intermédiaire et aux fréquences radioélectriques d'une liaison simulée, est ordinairement négligeable.

3.1 *Impédances d'entrée et de sortie et conditions d'adaptation*

3.1.1 *Définitions et considérations générales*

L'impédance d'entrée aux fréquences acoustiques d'un équipement de voies de modulation sonore a ordinairement pour valeur nominale 600 Ω et est équilibrée par rapport à la terre. L'impédance de sortie est aussi, habituellement, équilibrée par rapport à la terre, mais elle a souvent une valeur plus faible que l'impédance de charge nominale de façon que le niveau de tension en circuit ouvert ne diminue pas de plus d'une petite quantité spécifiée lorsque la charge est raccordée (références 6 et 7).

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

2.4 *Details to be specified*

The following should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) test-tone level and frequency range of measured sound channel;

b) type and level of loading signals applied to the television channel and to the sound channels;

c) type of meter, i.e. quasi-peak or r.m.s., and the weighting characteristic used for wideband random noise measurements;

d) bandwidth of selective level-meter to be used for single-tone interference and intelligible cross-talk measurements;

e) receiver r.f. input levels;

f) permitted maximum single-tone interference level, in decibels, for the given frequencies and loading conditions;

g) permitted maximum random noise level, in decibels, for given loading, weighting and receiver input level conditions;

h) permitted intelligible cross-talk ratio, in decibels, for the given frequencies;

3. Linear distortion

To determine the effect of distortion which does not depend upon the signal level in a sound-programme channel, it is necessary to measure or to check the following:

a) The input and output characteristics:

— input and output impedances and matching conditions;
— terminal balance ratio;
— common mode-rejection ratio.

b) The input and output levels.

c) The transfer characteristics:

— the amplitude/frequency characteristic;
— the group-delay/frequency characteristic.

The distortion contributed by the baseband, i.f. and r.f. parts of a simulated radio-relay system is usually negligible when compared with the distortion measured within the sound-programme channel.

3.1 *Input and output impedances and matching conditions*

3.1.1 *Definitions and general considerations*

The audio frequency input impedance of sound-programme channelling equipment usually has a nominal value of 600 Ω, balanced with respect to earth. The output impedance also is usually balanced with respect to earth but is often lower in value than the nominal load impedance to the extent that the open circuit transmission level does not decrease by more than a small specified amount when the load is connected (References 6 and 7).

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

Pour déterminer la valeur de l'impédance d'entrée, et aussi de l'impédance de sortie, dans le cas où cette dernière est de l'ordre de 600 Ω, chacune est comparée avec une impédance résistive de valeur et de précision connues et le résultat est exprimé sous forme de l'affaiblissement d'adaptation de l'impédance du matériel par rapport à l'impédance connue. Des principes similaires à ceux donnés pour la mesure de l'affaiblissement d'adaptation en bande de base (première partie, section quatre de cette publication) et en f.i. (première partie, section trois de cette publication), sont applicables.

Pour des voies son ayant des impédances d'entrée et de sortie symétriques, il est nécessaire de déterminer la symétrie des accès par rapport au potentiel de la terre et les effets des courants longitudinaux dans les câbles de connexion.

Le degré de symétrie est exprimé par le rapport d'équilibre d'un accès qui peut être déterminé à partir du rapport de deux tensions mesurées par la relation suivante:

$$\text{rapport d'équilibre d'un accès} = 20 \log_{10}\left(\frac{V_1}{V_2}\right) - 6 \quad \text{(dB)} \qquad (3\text{-}1)$$

les notations étant indiquées à la figure 2, page 35. Ce rapport détermine le bruit extérieur collecté par le câble ou la ligne raccordée à l'accès et aussi la diaphonie entre deux lignes, ou plus, raccordées aux accès du matériel de voies son. Un dipôle idéal symétrique a un rapport d'équilibre infini. En pratique, les dissymétries inévitables des transformateurs à point milieu (lorsqu'on en utilise) et des impédances apparaissant entre les bornes et la masse, introduiront un rapport d'équilibre d'accès fini. Le rapport d'équilibre d'un accès ne dépend pas seulement des conditions de symétrie, mais dépend aussi de l'impédance apparaissant entre les bornes et la terre. Les bornes d'entrée et de sortie peuvent ou non être raccordées à la terre à travers les circuits dont elles permettent l'accès. La figure 2 montre les bornes raccordées à la terre par une impédance qui peut avoir une valeur quelconque.

Les circuits équilibrés sont employés afin de réduire les effets des courants longitudinaux indésirables dans les câbles de raccordement, et l'amplitude de ces courants dans la charge de sortie ne dépend pas seulement du rapport d'équilibre des accès mais aussi de toute dissymétrie parasite interne au matériel à l'essai. La sensibilité du matériel à ces courants indésirables est déterminée par le rapport d'affaiblissement dans le mode commun (référence 8). Ce rapport est défini comme le rapport des tensions mesurées aux bornes de sortie d'une voie son lorsqu'une tension déterminée est appliquée d'abord symétriquement, puis de façon dissymétrique, aux bornes d'entrée de cette même voie. Les raccordements symétriques et dissymétriques sont indiqués à la figure 3, page 36, et le rapport d'affaiblissement dans le mode commun est défini à partir du rapport de deux tensions par la relation suivante:

$$\text{rapport d'affaiblissement dans le mode commun} = 20 \log_{10}\left(\frac{V_1}{V_2}\right) \quad \text{(dB)} \qquad (3\text{-}2)$$

3.1.2 *Méthodes de mesure des impédances*

Lorsque les impédances d'entrée et de sortie sont adaptées aux impédances nominales de source et de charge, l'affaiblissement d'adaptation de chacune d'entre elles peut être mesuré comme décrit à la première partie, section quatre de cette publication, sauf que la valeur nominale de l'impédance d'entrée est, ou bien 600 Ω équilibrée, ou conforme à la valeur du cahier des charges du matériel. On préfère les mesures avec balayage en fréquence, mais on pourra aussi utiliser des méthodes point par point.

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

To determine the value of the input impedance, and also of the output impedance in the case when this is of the order of 600 Ω, each is compared with a resistive impedance of accurately known value and the result is expressed as the return loss of the equipment impedance relative to that of the known impedance. The principles are similar to those given for the measurement of return loss in the baseband Part 1, Section Four and in the i.f. range in Part 1, Section Three of this publication.

For sound-programme channels having symmetrical input and output impedances, it is necessary to determine the balance of the terminals with respect to earth potential and the effects of longitudinal currents in the connecting cables.

The degree of balance may be expressed as the terminal balance ratio and can be determined from the ratio of two measured voltages as given in the following equation:

$$\text{terminal balance ratio} = 20 \log_{10}\left(\frac{V_1}{V_2}\right) - 6 \ \text{(dB)} \qquad (3\text{-}1)$$

where the notation is as shown in Figure 2, page 35. This ratio determines the external noise pick-up of the cable or line connected to the terminals, as well as the cross-talk between two or more lines connected to the equipment. An ideal symmetrical two-pole circuit has infinite terminal balance. In practice, the inevitable asymmetry of centre tapped transformers (when used) and of impedances appearing between the terminals and earth, will introduce a finite terminal balance which depends not only upon symmetry conditions but also upon the impedance appearing between the terminals and earth. The input or output terminals may or may not be earthed. Figure 2 shows the terminals earthed through an impedance which can have any value.

Balanced circuits are used in order to reduce the effects of unwanted longitudinal currents in the connecting cables and the magnitude of these currents at the output load depends not only upon the terminal balance ratio but also upon asymmetric stray paths within the equipment under test. The sensitivity of the equipment to these unwanted currents is determined by the common mode rejection ratio (Reference 8). This is defined as the ratio of the voltages measured at the output terminals of the sound-programme channel when a given voltage is applied first symmetrically and then asymmetrically to the input terminals of the same channel. The symmetrical and asymmetrical connections are shown in Figure 3, page 36, and the common mode rejection ratio is determined from the ratio of the two voltages as shown in the following equation:

$$\text{common mode rejection ratio} = 20 \log_{10}\left(\frac{V_1}{V_2}\right) \ \text{(dB)} \qquad (3\text{-}2)$$

3.1.2 *Methods of impedance measurement*

When the input and output impedances match the nominal source and load impedances, the return loss of either may be measured in accordance with Part 1, Section Four of this publication, noting that the nominal value of the impedance of the circuits is either 600 Ω balanced, or as given in the detailed equipment specification. Sweep-frequency methods are preferred but point-by-point methods may be used.

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

Dans le cas où l'impédance de sortie est basse comparée à l'impédance de charge, elle n'est pas mesurée directement en tant que telle. En remplacement, on mesure la variation du niveau de tension en sortie, en fonction de la fréquence et pour un niveau d'entrée constant, aux bornes de sortie de la voie à l'essai lorsque l'accès est alternativement placé en circuit ouvert ou chargé par une impédance de valeur nominale. Il est préférable de faire la mesure en utilisant une méthode de balayage en fréquence, mais on pourra aussi procéder point par point.

Dans le cas du balayage de fréquence, la sortie du générateur est appliquée à l'entrée de la voie à l'essai, typiquement avec un niveau de -12 dBm0, tandis que la sortie de la voie est périodiquement raccordée ou non à l'impédance de charge nominale Z. Il faudra s'assurer que la voie à l'essai n'est pas surchargée, en particulier pour les voies son utilisant une préaccentuation.

La variation du niveau de tension aux bornes de sortie de la voie est mesurée en fonction de la fréquence en employant un appareil de mesure de niveau à large bande couvrant une gamme de fréquences appropriée raccordé à l'entrée y d'un traceur x-y, la tension de sortie du balayage du générateur étant appliquée à l'entrée x. L'impédance d'entrée du mesureur de niveau doit être assez grande pour n'apporter au circuit à l'essai qu'une charge négligeable.

Note. — La fréquence de commutation doit être choisie dans une relation adéquate avec la vitesse de balayage en fréquence du signal d'essai pour assurer l'enregistrement d'un nombre convenable d'échantillons.

3.1.3 *Méthode de mesure du rapport d'équilibre d'un accès*

Une méthode de mesure du rapport d'équilibre d'un accès est donnée à la figure 2*a*, page 35, pour le cas des accès d'entrée et à la figure 2*b* pour le cas des bornes de sortie. Le transformateur de précision T a un rapport 1:1 et un point milieu réalisé de façon suffisamment précise pour présenter un rapport d'équilibre très supérieur à celui que l'on désire mesurer. Ce point devra être vérifié préalablement pour s'assurer que l'équilibre est de 20 dB supérieur au moins aux ordres de grandeur des rapports d'équilibre qu'il s'agit de mesurer. La taille du noyau du transformateur de précision doit être suffisante pour éviter l'introduction d'harmoniques de niveaux supérieurs à un faible pourcentage du fondamental.

La résistance d'essai $Z_0/4$ est une résistance de précision.

Le rapport d'équilibre d'un accès est déterminé en mesurant les tensions V_1 et V_2 (voir figure 2) au moyen d'un appareil de mesure de niveaux à haute impédance non équilibré. L'appareil de mesure est d'abord raccordé pour la mesure de la tension du générateur de signal V_1 laquelle est ajustée à la valeur nominale appropriée à l'accès en essai. Il est ensuite raccordé pour la mesure de la tension V_2 aux bornes de la résistance d'essai $Z_0/4$.

Il est commode d'ajuster V_1 à $+6$ dBm, si ce niveau ne surcharge pas le matériel à l'essai. La valeur de V_2 lue sur l'échelle de l'appareil de mesure de niveau, en décibels par rapport à 1 mW, donnera alors directement le rapport d'équilibre de l'accès en décibels. Pour l'étalonnage, l'une des bornes de l'accès essayé devrait être temporairement raccordée à la terre, introduisant ainsi le déséquilibre maximal et, dans ce cas, l'appareil de mesure devrait indiquer 0 dBm.

En raison des pertes dans le transformateur de précision, on peut constater une valeur différente de 0 dBm. Dans ces cas, le niveau du générateur devra être réglé pour une lecture exacte de 0 dBm. Dans les cas où l'on emploie la préaccentuation, un niveau de générateur plus faible pourra être préféré pour éviter la surcharge aux fréquences les plus hautes. Le rapport d'équilibre de l'accès est obtenu alors à partir de l'écart entre les niveaux d'étalonnage et de mesure.

La mesure est répétée à plusieurs fréquences conformément au cahier des charges du matériel.

Note. — Des méthodes de mesure pour les appareils de mesures de transmission sont recommandées par le CCITT (référence 8).

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

In cases where the output impedance is low compared with the load impedance, the output impedance is not measured directly. Instead the change in output level, as a function of frequency for constant input level, is measured across the output terminals of the channel under test when the terminals are alternatively open circuit and loaded with an impedance of nominal value. The measurement is preferably made using the sweep-frequency method but point-by-point methods may also be used.

For the former method the output of a sweep-frequency generator is applied to the input of the channel under test, typically at a level of −12 dBm0s, whilst the output of the channel is periodically connected to the nominal load impedance Z. Care needs to be taken to ensure that the channel under test is not overloaded, particularly with sound channels employing pre-emphasis.

The change in level across the channel output terminals is measured as a function of frequency using a broad-band level-meter of appropriate frequency range connected to the y input of an x-y recorder, and with the sweep-voltage output of the generator connected to the x input. The input impedance of the level-meter should be high enough to ensure negligible loading of the circuit under test.

Note. — The rate at which the nominal load impedance is connected and disconnected needs to be chosen in relation to the sweep speed of the test signal to ensure that an adequate number of samples is recorded.

3.1.3 *Method of measurement of terminal balance ratio*

A method of measurement of terminal balance ratio is shown in Figure 2*a*, page 35, for the case of input terminals and in Figure 2*b* for the case of output terminals. The precision transformer T has a 1:1 turns ratio and an accurately centre-tapped winding, in order to achieve an inherent terminal balance ratio much higher than that which it is required to measure: this should be checked beforehand to verify that its balance is at least 20 dB greater than that which is to be measured. The core size of the precision transformer should be large enough to avoid the introduction of harmonic levels of more than a few per cent.

The test resistor $Z_0/4$ is a precision resistor.

Terminal balance ratio is determined by measuring the voltages V_1 and V_2 (see Figure 2) using a high impedance unbalanced level-meter. The level-meter is connected first to measure the signal generator voltage V_1 which is adjusted to the nominal value appropriate to the terminals under test, and then re-connected to measure the voltage V_2 which appears across the test resistor $Z_0/4$.

It is convenient to set V_1 to +6 dBm provided that this level does not overload the equipment under test. The value of V_2 as read from the meter scale in decibels relative to 1 mW will then directly give the value of the terminal balance ratio in decibels. For calibration purposes, one of the terminals under test should be temporarily earthed, thus introducing maximum unbalance, and under this condition the meter should read 0 dBm.

Deviation from 0 dBm may occur due to losses in the precision transformer, and in such cases the signal generator level should be re-adjusted for an exact 0 dBm reading. In systems which employ pre-emphasis, a lower generator level may be preferred to avoid overloading at the higher frequencies. The terminal balance ratio is then obtained from the difference between the calibration and measurement levels.

The measurement should be repeated at the frequencies given in the detailed equipment specification.

Note. — Methods of measurement for transmission test apparatus are recommended by the CCITT (Reference 8).

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

3.1.4 *Méthode de mesure du rapport d'affaiblissement dans le mode commun*

Le rapport d'affaiblissement dans le mode commun est mesuré en appliquant un signal de tension V_0 dans les deux conditions indiquées à la figure 3, page 36. La valeur de V_0 est la même dans chaque cas et est choisie aussi grande que possible sans surcharger le matériel à l'essai. Les tensions V_1 et V_2 sont mesurées avec un appareil de mesure de niveaux équilibré par rapport à la terre; en variante, un appareil de mesure de niveaux non équilibré peut être utilisé en conjonction avec le transformateur de précision requis au paragraphe 3.1.3. La mesure est reprise à plusieurs fréquences ainsi que spécifié dans le cahier des charges du matériel.

3.1.5 *Présentation des résultats*

Les résultats de mesure d'impédance doivent être présentés, en fonction de la fréquence, de préférence sous forme d'une courbe de l'affaiblissement d'adaptation, ou pour les cas d'impédance de sortie basse, sous forme d'une courbe de la variation du niveau de tension. Lorsque les résultats ne sont pas présentés graphiquement, ils doivent être exprimés comme dans l'exemple suivant:

> Affaiblissement d'adaptation à l'entrée, supérieur à 26 dB de 40 Hz à 15 kHz. La variation du niveau de tension en sortie lorsqu'une charge de 600 Ω est appliquée est inférieure à 0,3 dB de 40 Hz à 15 kHz.

Les résultats des mesures du rapport d'équilibre des accès et du rapport d'affaiblissement dans le mode commun doivent être présentés comme dans l'exemple suivant:

Fréquence	Rapport d'équilibre de l'accès d'entrée (dB)	Rapport d'équilibre de l'accès de sortie (dB)	Rapport d'affaiblissement dans le mode commun (dB)
40 Hz	40	33	38
1 kHz	35	30	30
15 kHz	28	20	28

3.1.6 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les détails suivants sont inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) impédance d'entrée nominale;

b) impédance de sortie nominale, s'il y a lieu;

c) minimum permis pour l'affaiblissement d'adaptation à l'entrée;

d) minimum permis pour le rapport d'équilibre de l'accès d'entrée;

e) minimum permis pour l'affaiblissement d'adaptation à la sortie ou, en variante, variation maximale permise du niveau de tension lorsqu'une charge d'impédance nominale est raccordée aux bornes de sortie de la voie son;

f) minimum permis pour le rapport d'équilibre à l'accès de sortie;

g) minimum permis pour le rapport d'affaiblissement dans le mode commun;

h) fréquences auxquelles les mesures sont exigées.

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

3.1.4 *Method of measurement of common-mode rejection ratio*

Common-mode rejection ratio is measured by applying a signal of voltage V_0 under the two conditions shown in Figure 3, page 36. The value of V_0 is the same in each case and is chosen to be as high as possible without overloading the equipment under test. The voltages V_1 and V_2 are measured with a balanced level-meter; alternatively, an unbalanced level-meter may be used in conjunction with the precision transformer required under Sub-clause 3.1.3. The measurement is repeated at the frequencies given in the detailed equipment specification.

3.1.5 *Presentation of results*

The results of the impedance measurement should be presented preferably as a curve of return loss, or in cases where the output impedance is low, of level-change, against frequency. When the results are not presented graphically, they should be given as in the following example:

> Input return loss greater than 26 dB from 40 Hz to 15 kHz. Output level change when 600 Ω load is applied is less than 0.3 dB from 40 Hz to 15 kHz.

The results of the terminal balance ratio and common mode rejection ratio measurements should be presented as in the following example:

Frequency	Input terminal balance ratio (dB)	Output terminal balance ratio (dB)	Common mode rejection ratio (dB)
40 Hz	40	33	38
1 kHz	35	30	30
15 kHz	28	20	28

3.1.6 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) nominal input impedance;
b) nominal output impedance, if applicable;
c) permitted minimum input return loss;
d) permitted minimum input terminal balance ratio;
e) permitted minimum output return loss, or alternatively the permitted change in level when a load of nominal impedance is connected across the sound-programme channel output terminals;
f) permitted minimum output terminal balance ratio;
g) permitted minimum common mode rejection ratio;
h) frequencies at which measurements are required.

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

3.2 *Niveaux d'entrée et de sortie*

Les principes développés dans la première partie, section quatre de cette publication, relatifs aux mesures en bande de base sur les liaisons simulées, devraient être suivis avec cette exception que l'impédance caractéristique des circuits est, ou bien 600 Ω équilibrés par rapport à la terre, ou bien égale à une valeur définie dans le cahier des charges du matériel.

3.3 *Caractéristique amplitude/fréquence*

3.3.1 *Définition et considérations générales*

La caractéristique amplitude/fréquence est donnée par la courbe représentant le rapport, exprimé en décibels, du niveau de sortie relativement au niveau de référence, en fonction de la fréquence et pour un niveau d'entrée constant. Le niveau de référence (par exemple −12 dBm0) est le niveau à la sortie de la voie son à la fréquence de référence, de préférence 1,0 kHz.

Un instrument de mesure indicateur de quasi-crête (référence 5), comme celui utilisé pour la mesure du bruit, ne devrait pas être utilisé pour le relevé de la caractéristique amplitude/fréquence quand bien même sa bande passante serait suffisamment large et uniforme. Au lieu d'un tel instrument, un appareil répondant à la valeur quadratique moyenne devrait être utilisé du fait que les effets de la distorsion harmonique du signal d'essai sont moins importants; les erreurs des instruments indicateurs de quasi-crête dues à la distorsion de la forme d'onde peuvent être appréciables lorsqu'on veut relever la caractéristique amplitude/fréquence dans des limites étroites, par exemple à 0,1 dB près.

3.3.2 *Méthode de mesure*

De préférence, la mesure est faite en utilisant une méthode à balayage de fréquence. En variante, on pourra utiliser des méthodes point par point. Les niveaux d'entrée et de sortie sont ajustés aux valeurs données dans le cahier des charges du matériel en utilisant un signal d'essai sinusoïdal de niveau et de fréquence appropriés.

3.3.3 *Présentation des résultats*

Les résultats des mesures avec balayage de fréquence peuvent être présentés au moyen d'une courbe fournie par le traceur de courbe x-y sur laquelle le niveau et la fréquence de référence sont indiqués. Lorsque les résultats ne sont pas présentés graphiquement, ils devraient être énoncés comme dans l'exemple suivant:

La caractéristique amplitude/fréquence est dans les limites suivantes:

+0,2 dB à −0,7 dB entre 40 Hz et 125 Hz,
±0,2 dB entre 125 Hz et 10 kHz,
+0,2 dB à −0,7 dB entre 10 kHz et 14 kHz,
+0,2 dB à −1,0 dB entre 14 kHz et 15 kHz,

le niveau de référence étant le niveau à 1 kHz.

3.3.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) limites de la bande de fréquences;
b) fréquence de référence;
c) niveau du signal sinusoïdal à la fréquence de référence;
d) limites permises de variation de l'amplitude.

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

3.2 *Input and output levels*

The principles set out in Part 1, Section Four of this publication, for measurements within the radio-relay system baseband should be followed, with the exception that the characteristic impedance of the circuits is either 600 Ω balanced with respect to earth, or as given in the detailed equipment specification.

3.3 *Amplitude/frequency characteristic*

3.3.1 *Definition and general considerations*

The amplitude/frequency characteristic is given by the curve representing the ratio, expressed in decibels, of the output level relative to reference level as a function of frequency for a constant input level. The reference level (e.g. −12 dBm0s) is the level at the output of the channel at a reference frequency, preferably 1.0 kHz.

A quasi-peak-reading instrument (Reference 5), as used for noise measurement, should not be used for measuring the amplitude/frequency characteristic even though its pass-band may be sufficiently wide and uniform. Instead, an r.m.s.-responding instrument should be used because the effects of test-signal harmonic distortion are less significant than in a quasi-peak-reading meter where errors due to waveform distortion can be significant when measuring the amplitude/frequency characteristic to close limits, for example 0.1 dB.

3.3.2 *Method of measurement*

The measurement is made preferably using the sweep-frequency method but point-by-point methods may be used. The input and output levels are set to the values given in the detailed equipment specification using a test-tone of appropriate level and frequency.

3.3.3 *Presentation of results*

Sweep-frequency measurements may be given as a curve taken from the x-y plotter on which the reference level and frequency are marked. When the results are not presented graphically, they should be given as in the following example:

Amplitude/frequency characteristic is within:

+0.2 dB to −0.7 dB between 40 Hz and 125 Hz,
±0.2 dB between 125 Hz and 10 kHz,
+0.2 dB to −0.7 dB between 10 kHz and 14 kHz,
+0.2 dB to −1.0 dB between 14 kHz and 15 kHz,

relative to the level at 1 kHz.

3.3.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) frequency band limits;
b) the reference frequency;
c) the level of the reference frequency signal;
d) permitted amplitude variation limits.

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

3.4 *Caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence*

3.4.1 *Définition et considérations générales*

La définition donnée dans la première partie, section trois, de cette publication, s'applique. On doit cependant noter que, à cause de la mise en jeu de fréquences basses dans la transmission de voies de modulation sonore (par exemple 40 Hz), il est ordinairement plus commode de relever la caractéristique phase/fréquence d'une voie son d'une liaison simulée et, ensuite, de calculer la caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence à partir de ces résultats de mesure. Des mesures phase/fréquence peuvent être effectuées, de façon convenable, en raison du fait que les accès entrée et sortie d'une liaison simulée se trouvent disponibles au même endroit.

3.4.2 *Méthode de mesure*

La caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence est obtenue, à partir de la mesure de la caractéristique phase-fréquence de la voie son, dans la bande de fréquences typique de 40 Hz à 15 kHz, en calculant la dérivée de la phase par rapport à la pulsation.

La caractéristique phase/fréquence est mesurée en appliquant des signaux d'essai sinusoïdaux d'amplitude appropriée et de fréquence connue à l'entrée de la voie, et en comparant la phase du signal en sortie avec celle du signal appliqué à l'entrée pour chaque fréquence. La mesure est faite, soit en utilisant une méthode à balayage de fréquence, soit une méthode point par point, au moyen d'un phasemètre ayant une définition convenable, 1° par exemple. La différence de phase entre le signal à l'entrée et le signal de sortie de la voie, dans la bande spécifiée des fréquences acoustiques, est mesurée pour un niveau déterminé du signal d'essai.

Note. — La teneur en harmonique des signaux d'essai doit être suffisamment faible (par exemple —40 dB par rapport au fondamental) pour être sûr que la précision de mesure du phasemètre n'est pas altérée.

3.4.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés comme dans l'exemple suivant:

La différence entre le temps de propagation de groupe à une fréquence donnée et sa valeur minimale n'excède pas les écarts suivants:

17 ms à 40 Hz	3 ms à 14 kHz
8 ms à 750 Hz	4 ms à 15 kHz
3 ms à 5 kHz	

et, chaque fois que cela s'applique:

Le temps de propagation de groupe a été déduit du relevé de la caractéristique phase/fréquence.

3.4.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) fréquences des signaux d'essai;

b) niveau du signal d'essai;

c) limites permises pour le temps de propagation de groupe.

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

3.4 *Group-delay/frequency characteristic*

3.4.1 *Definition and general considerations*

The definition given in Part 1, Section Three, of this publication, applies. It should be noted, however, that because of the low frequencies involved in sound-programme transmission (e.g. 40 Hz), it is usually more convenient to measure the phase/frequency characteristic of the sound-programme channel in a simulated radio-relay system and then to compute the group-delay/frequency characteristic from the measured results. Phase/frequency measurements can be made conveniently because the input and output connections of a simulated system are available at the same location.

3.4.2 *Method of measurement*

The group-delay/frequency characteristic is derived from the measured phase/frequency characteristic of the sound-programme channel within the typical range 40 Hz to 15 kHz by calculating the rate of change of phase with respect to frequency.

The phase/frequency characteristic is measured by applying sinusoidal test signals of suitable amplitude and of known frequency to the channel input, and comparing the phase of the signal at the channel output with the phase of the signal applied to the input for each frequency. The measurement is made, either using sweep-frequency or point-by-point methods, by means of a phase meter having suitable resolution, for example 1°. The difference in phase between the signal at the channel input and that at the channel output within the specified audio frequency band is measured for a given test signal level.

Note. — The harmonic content of the sinusoidal test signals should be low enough (e.g. −40 dB relative to the fundamental) to ensure that the measuring accuracy of the phase meter is not affected.

3.4.3 *Presentation of results*

The results should be presented as in the following example:

The difference between the group-delay at the given frequency and its minimum does not exceed the following:

17 ms at 40 Hz	3 ms at 14 kHz
8 ms at 750 Hz	4 ms at 15 kHz
3 ms at 5 kHz	

and where applicable:

The group-delay was derived from the measured phase/frequency characteristic.

3.4.4 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) test signal frequencies;

b) test signal level;

c) permitted group-delay limits.

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

4. Distorsion de non-linéarité

La distorsion de non-linéarité des voies de modulation sonore dépend de l'amplitude, et souvent de la fréquence, du signal appliqué en bande de base. Les impédances d'entrée et de sortie sont habituellement équilibrées par rapport à la terre, auquel cas il est courant d'employer des transformateurs à l'entrée et à la sortie; fréquemment, ces transformateurs sont des sources de distorsion notable aux fréquences les plus basses.

4.1 *Considérations générales*

La distorsion de non-linéarité est exprimée par l'écart, en décibels , des harmoniques et/ou des produits d'intermodulation apparaissant à la sortie de l'équipement à l'essai, relativement au niveau de référence au même point. Deux méthodes de mesure peuvent être utilisées:

i) La distorsion harmonique est mesurée à la sortie de la voie en appliquant, à l'entrée, un signal de fréquence et de niveau spécifiés (références 6 et 7).

ii) La distorsion d'intermodulation est mesurée à la sortie de la voie en appliquant, à l'entrée, deux signaux de niveaux et de fréquences spécifiés (référence 6).

Il est, normalement, nécessaire de faire des mesures à plus d'un niveau et il faut indiquer clairement dans le cahier des charges du matériel la (ou les) méthode(s) à utiliser.

4.2 *Méthode de la distorsion harmonique*

4.2.1 *Méthode de mesure*

La voie à l'essai est chargée par un signal de fréquence choisie dans la gamme 40 Hz à 7,5 kHz à des niveaux spécifiés, typiquement dans le domaine -12 dBm0 à $+12$dBm0. Il est nécessaire de vérifier que le taux d'harmoniques du générateur de signal est suffisamment faible pour être sûr qu'il n'influe sur la précision de la mesure que de façon négligeable.

Les niveaux du deuxième, du troisième harmonique et, lorsqu'il est approprié, des harmoniques d'ordre plus élevé, sont mesurés au moyen d'un analyseur d'ondes. Les résultats sont exprimés en décibels par rapport au niveau du signal à la fréquence fondamentale pour chaque niveau et chaque fréquence du signal appliqué.

Pour d'autres essais que les «essais de type» (voir première partie, section un de cette publication), il est souvent acceptable de mesurer la distorsion harmonique totale par rapport aux signaux aux mêmes fréquences que les signaux appliqués. Dans ce cas, la composante fondamentale du signal d'essai, apparaissant à la sortie de la voie, est supprimée dans un instrument de mesure répondant à la valeur efficace de l'ensemble des produits de distorsion. La mesure est exprimée en décibels relativement au niveau du signal à la fréquence fondamentale. Typiquement, la gamme des fréquences est 40 Hz à 5 kHz et le domaine de niveaux est spécifié.

4.2.2 *Présentation des résultats*

Les niveaux individuels de chaque composante sur une fréquence harmonique exprimés en décibels relativement à la composante fondamentale doivent être présentés sous forme de courbes ou de tableaux pour chaque fréquence du signal d'essai. Lorsque la distorsion harmonique totale est mesurée, le niveau efficace correspondant à l'ensemble des harmoniques, exprimé en décibels par rapport au niveau du signal de sortie, doit être donné pour chaque niveau et chaque fréquence du signal chargeant la voie.

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

4. Non-linear distortion

Non-linear distortion in sound-programme channels depends upon the amplitude, and often upon the frequency, of the applied baseband signal. The channel input and output impedances are usually balanced with respect to earth, in which case it is customary to employ input and output transformers; frequently, these transformers are significant sources of distortion at the lower frequencies.

4.1 *General considerations*

Non-linear distortion is expressed as the ratio in decibels of the level of harmonic and/or intermodulation products appearing at the output of the equipment under test, to a given reference level at the same point. Two methods of measurement may be used:

i) The harmonic distortion at the channel output is measured when a signal of specified frequency and level is applied to the channel input (References 6 and 7).

ii) The inter-modulation distortion at the channel output is measured when two signals of specified frequency and level are applied to the channel input (Reference 6).

It is normally necessary to make measurements at more than one level and the method or methods to be used should be stated clearly in the detailed equipment specification.

4.2 *Harmonic distortion method*

4.2.1 *Method of measurement*

The channel under test is loaded with a chosen signal frequency within the range 40 Hz to 7.5 kHz at specified levels, typically within the range −12 dBm0 to +12 dBm0. It is necessary to verify that the harmonic content of the signal source is low enough to have negligible effect on the accuracy of measurement.

The levels of the second, third, and when appropriate, higher order harmonics of the chosen signal frequencies are measured with a wave-analyzer, and the results are expressed in decibels relative to the level of the fundamental for each applied signal frequency and level.

For other than "type tests" (see Part 1, Section One of this publication), it is often acceptable to measure the total harmonic distortion level of the applied test signals. In this case, the fundamental component of the test signal appearing at the channel output is suppressed in a measuring instrument which responds to the r.m.s. value of all distortion products together. The measurement is expressed in decibels relative to the level of the output signal, using test signals typically within the frequency range 40 Hz to 5 kHz and within the specified range of levels.

4.2.2 *Presentation of results*

The individual levels of the harmonic components expressed in decibels relative to the level of the fundamental component should be plotted or tabulated for each test-signal frequency. When total harmonic distortion is measured, the r.m.s. harmonic level in decibels relative to the level of the output signal should be given for each loading level and frequency.

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

4.2.3 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveaux à l'entrée de la voie son (charge);

b) niveaux de sortie de la voie son;

c) fréquences des signaux d'essai;

d) mesures exigées (niveaux individuels des harmoniques et/ou niveau de puissance de la distorsion harmonique totale);

e) niveaux maximaux permis pour chacun des harmoniques (habituellement le deuxième et le troisième) ou, en variante, niveau de puissance de la distorsion harmonique totale. Ces niveaux seront exprimés relativement au niveau des signaux fondamentaux en sortie de la voie son.

4.3 *Méthode des produits d'intermodulation*

4.3.1 *Méthode de mesure*

La voie son à l'essai est chargée par des paires de signaux de niveaux égaux et de fréquences spécifiées pour chaque niveau de charge exigé à l'entrée. Chaque paire de signaux est appliquée à tour de rôle à la voie son, avec des niveaux d'entrée spécifiés. Pour chaque niveau d'entrée, les niveaux des produits d'intermodulation sont mesurés, à la sortie de la voie, au moyen d'un analyseur d'ondes, et sont exprimés en décibels relativement au niveau de l'un des signaux. Les fréquences f_1 et f_2 des paires de signaux à utiliser et la fréquence des produits d'intermodulation à mesurer sont indiquées dans le tableau II. Les niveaux de sortie à utiliser sont donnés dans le cahier des charges du matériel.

Note. — Des matériels de mesure convenables sont commercialement disponibles. Dans le cas où deux générateurs d'usage général sont employés, il est nécessaire de pourvoir à un isolement adéquat entre les deux sources pour éviter l'intermodulation pouvant se produire dans l'étage de sortie de l'un des générateurs en raison de la présence du signal de l'autre.

TABLEAU II

Fréquence des signaux (kHz)		Produit d'intermodulation à mesurer	
f_1	f_2	Ordre «n»	Fréquence (kHz)
0,8	1,42	3	0,18
5,6	7,2	2	1,6
4,2	6,8	3	1,6

4.3.2 *Présentation des résultats*

Les niveaux des produits d'intermodulation, exprimés en décibels par rapport au niveau de l'un des signaux, doivent être représentés graphiquement en fonction du niveau en sortie de la voie son. En variante, les résultats peuvent être présentés sous forme de tableaux montrant le niveau et l'ordre du produit d'intermodulation pour chaque paire de signaux appliqués.

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

4.2.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) channel input (loading) levels;
b) channel output levels;
c) test signal frequencies;
d) the measurement(s) required (levels of individual harmonics and/or level of total harmonic distortion);
e) permitted maximum levels of individual harmonics (usually second and third) relative to the level of the fundamental, or alternatively the permitted level of the total harmonic distortion relative to the level of the output signal.

4.3 *Inter-modulation method*

4.3.1 *Method of measurement*

The channel under test is loaded with two equal-level signals of specified frequencies for each input (loading) level required. Pairs of such signals are applied in turn to the channel input at specified levels. For each input level, the levels of the inter-modulation products are measured at the channel output with a wave-analyser. The results are expressed in decibels relative to the level of one of the signals. The frequencies f_1 and f_2 of the signal-pairs to be used and the frequency of the inter-modulation products to be measured are shown in Table II. The channel output levels to be used are those given in the detailed equipment specification.

Note. — Suitable equipment is commercially available, but in cases where two general-purpose signal generators are employed, it is necessary to provide adequate isolation between the two sources to prevent inter-modulation occurring in the output stage of one generator due to the signal from the other.

TABLE II

Frequency of test signals (kHz)		Inter-modulation product to be measured	
f_1	f_2	Order "n"	Frequency (kHz)
0.8	1.42	3rd	0.18
5.6	7.2	2nd	1.6
4.2	6.8	3rd	1.6

4.3.2 *Presentation of results*

The levels of the inter-modulation products, expressed in decibels relative to the level of one of the signals, should be plotted against channel output level. Alternatively, the results may be presented in tabular form showing the level and order of the inter-modulation product for each pair of applied signals.

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

4.3.3 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveaux de charge à l'entrée de la voie son;

b) niveaux de sortie de la voie son;

c) fréquences des signaux d'essai;

d) fréquences des produits d'intermodulation à mesurer;

e) niveaux maximaux permis pour les produits d'intermodulation.

5. Mesures spéciales pour le cas des transmissions stéréophoniques

On emploie normalement une paire de voies son pour la transmission des signaux A et B du programme stéréophonique et, par conséquent, la différence entre les caractéristiques des voies doit être suffisamment faible pour assurer la précision nécessaire à la distribution spatiale du son reproduit. Les caractéristiques qu'il est nécessaire de spécifier et de mesurer, en supplément à celles considérées aux articles 2 à 4 inclus, sont les suivantes:

a) la caractéristique amplitude/fréquence de l'une des voies par rapport à l'autre;

b) la caractéristique phase/fréquence de l'une des voies par rapport à l'autre.

Les mesures sont applicables aux systèmes dans lesquels les signaux A et B sont transmis par des voies aux fréquences acoustiques séparées (référence 6) plutôt qu'aux systèmes dans lesquels ils sont multiplexés pour fournir le signal de modulation d'un émetteur de radiodiffusion.

5.1 *Différence d'amplitude entre les voies A et B*

5.1.1 *Méthode de mesure*

Les niveaux de sortie des deux voies à l'essai sont ajustés pour être égaux à une fréquence de référence de 1 kHz. La caractéristique amplitude/fréquence de chaque voie est alors mesurée conformément au paragraphe 3.3 et la différence entre les deux voies dans les bandes de fréquences spécifiées est obtenue par soustraction.

5.1.2 *Présentation des résultats*

Les résultats devraient être présentés comme dans l'exemple suivant:

La différence d'amplitude entre les voies A et B n'excède pas:

0,5 dB entre 40 Hz et 125 Hz,
0,3 dB entre 125 Hz et 10 kHz,
0,5 dB entre 10 kHz et 14 kHz,
1,0 dB entre 14 kHz et 15 kHz.

5.1.3 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) niveaux des signaux d'essai sinusoïdaux dans les voies A et B;

b) fréquence de référence à laquelle les niveaux de sortie des voies A et B doivent être rendus égaux par réglage;

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

4.3.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) channel input loading levels;
b) channel output levels;
c) test signal frequencies;
d) inter-modulation product frequencies to be measured;
e) permitted maximum inter-modulation product levels.

5. Special measurements for stereophonic transmission

A pair of sound channels is normally used for transmission of the A and B signals of the stereophonic programme. The difference between the channel characteristics should be therefore small enough to ensure the necessary accuracy in the spatial distribution of the reproduced sound. Characteristics which need to be specified and measured in addition to those given in Clauses 2 to 4 inclusive are as follows:

a) the amplitude/frequency characteristic of one channel relative to the other;
b) the phase/frequency characteristic of one channel relative to the other.

The measurements are applicable to systems in which the A and B signals are conveyed by separate audio frequency channels (Reference 6), rather than being encoded into a signal such as would be applied to a broadcasting transmitter.

5.1 *Amplitude difference between the A and B channels*

5.1.1 *Method of measurement*

The levels at the outputs of the two channels under test are adjusted to be equal at a reference frequency of 1 kHz. The amplitude/frequency characteristic of each channel is then measured in accordance with Sub-clause 3.3 and the difference between the two channels within the specified frequency band is obtained by subtraction.

5.1.2 *Presentation of results*

The results should be presented as in the following example:

Difference in amplitude between the A and B channels does not exceed the following:

0.5 dB between 40 Hz and 125 Hz,
0.3 dB between 125 Hz and 10 kHz,
0.5 dB between 10 kHz and 14 kHz,
1.0 dB between 14 kHz and 15 kHz.

5.1.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) test-tone levels in the A and B channels;
b) the reference frequency at which the output level of the A and B channels are adjusted for equality;

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

c) gamme des fréquences acoustiques;

d) maximum permis pour la différence d'amplitude en sortie entre les voies A et B dans la gamme des fréquences acoustiques.

5.2 *Différence de phase entre les voies A et B*

5.2.1 *Méthode de mesure*

La différence de phase est mesurée en appliquant simultanément aux voies A et B, des signaux sinusoïdaux en phase de niveau et de fréquence connus. Les sorties des deux voies à l'essai sont appliquées à un phasemètre ayant une définition convenable (par exemple, 1°) et la différence de phase est mesurée dans la bande de fréquences spécifiée à un niveau déterminé de puissance de signal en utilisant des méthodes de balayage en fréquence ou point par point.

En pratique, un générateur de signal sinusoïdal unique est employé, en conjonction avec un réseau répartiteur de puissance fournissant deux signaux identiques à un niveau spécifié (par exemple −12dBm0). Le couplage mutuel entre les deux signaux doit être négligeable (par exemple 30 dB de découplage) pour éviter les erreurs résultant de l'influence, sur une voie, des variations d'impédance d'entrée de l'autre voie. L'isolement nécessaire peut être obtenu en utilisant deux affaiblisseurs séparés alimentés à partir d'un réseau en étoile résistif.

5.2.2 *Présentation des résultats*

Les résultats devraient être présentés comme dans l'exemple suivant:

La différence de phase entre les voies A et B ne doit pas excéder les limites suivantes:

0,04 kHz:	10°
0,04 kHz à 0,2 kHz:	segment de droite oblique, avec une échelle en degrés linéaire et une échelle en fréquences logarithmique
0,2 kHz à 4 kHz:	5°
4 kHz à 14 kHz:	segment de droite oblique avec une échelle en degrés linéaire et une échelle en fréquences logarithmique
14 kHz:	10°
15 kHz:	17°

5.2.3 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel:

a) gamme des fréquences acoustiques;

b) niveaux des signaux d'essai;

c) différences permises pour le déphasage de la voie A par rapport à la voie B dans la gamme des fréquences acoustiques.

6. Références

1) CCIR, Rapport 289-4 (Vol. IX): *Caractéristiques préférées pour la transmission simultanée d'un canal de télévision et d'un maximum de quatre voies de modulation sonore sur les faisceaux hertziens analogiques.*

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

c) frequency range;

d) permitted maximum difference in amplitude between A and B channels within the frequency range.

5.2 *Phase difference between the A and B channels*

5.2.1 *Method of measurement*

The phase difference is measured by applying to the A and B channels simultaneously, co-phased sine-wave signals of known level and frequency. The outputs of the two channels under test are fed to a phase-meter of a suitable resolution (e.g. 1°), and the difference in phase is measured within the specified frequency band at a given signal level using sweep-frequency or point-by-point methods.

In practice one signal generator is used with a dividing network to provide the two identical signals at a specified level (e.g. −12 dBm0). Mutual coupling between the two signals should be negligible (e.g. 30 dB separation) to avoid errors resulting from input impedance variations of one channel being reflected into the other. The necessary isolation may be obtained by using two separate attenuators fed from a resistive splitting network.

5.2.2 *Presentation of results*

The results should be presented as in the following example:

The phase difference between the A and B channels does not exceed the following:

0.04 kHz:	10°
0.04 kHz to 0.2 kHz:	oblique straight-line segment on linear-degree and logarithmic-frequency scales
0.2 kHz to 4 kHz:	5°
4 kHz to 14 kHz:	oblique straight-line segment on linear-degree and logarithmic-frequency scales
14 kHz:	10°
15 kHz:	17°

5.2.3 *Details to be specified*

The following items should be included, as required, in the detailed equipment specification:

a) frequency range;

b) test-signal levels;

c) permitted difference in phase between A and B channels within the frequency range.

6. References

1) CCIR, Report 289-4 (Vol. IX): *The preferred characteristics for the Simultaneous Transmission of Television and a Maximum of Four Sound Channels on Analogue Radio-Relay Systems.*

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

2) CCITT, Recommandation J-17 (Vol. IV-1):	*Préaccentuation utilisée sur les circuits de transmissions radiophoniques établis sur des liaisons en groupes primaires.*
3) CCIR, Recommandation 570 (Vol. XII):	*Utilisation d'un signal d'essai normalisé comme charge conventionnelle sur une voie de télévision.*
4) CCIR, Recommandation 571-1 (Vol. XII): CCIR, Rapport 497-3 (Vol. XII):	*Signal d'essai conventionnel simulant les signaux de transmissions radiophoniques pour la mesure du brouillage causé à d'autres canaux.*
5) CCIR, Recommandation 468-3 (Vol. X):	*Mesure des bruits en audiofréquences pour la radiodiffusion, dans les systèmes d'enregistrement sonore et sur les circuits pour transmissions radiophoniques.*
6) CCIR, Recommandation 505-2 (Vol. XII):	*Caractéristiques des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 15 kHz.*
CCIR, Rapport 496-3 (Vol. XII):	*Circuits de haute qualité pour transmissions radiophoniques monophoniques et stéréophoniques.*
7) CCIR, Recommandation 504-1 (Vol. XII):	*Caractéristiques de fonctionnement des circuits pour transmissions radiophoniques du type à 10 kHz.*
8) CCITT, Recommandation O.121 (Vol. III-2):	*Définitions et méthodes de mesure relatives au degré de dissymétrie par rapport à la terre d'un appareil d'essai en transmission.*

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

2) CCITT, Recommendation J-17 (Vol. IV-1): *Pre-emphasis used on Sound-Programme Circuits in Group Links.*

3) CCIR, Recommendation 570 (Vol. XII): *Standard Test-signal for Conventional Loading of a Television Channel.*

4) CCIR, Recommendation 571-1 (Vol. XII):
CCIR, Report 497-3 (Vol. XII): *A Conventional Test Signal Simulating Sound-programme Signals for Measuring Interference in other Channels.*

5) CCIR, Recommendation 468-3 (Vol. X): *Measurement of Audio Frequency Noise in Broadcasting and Sound Recording and in Transmission Circuits.*

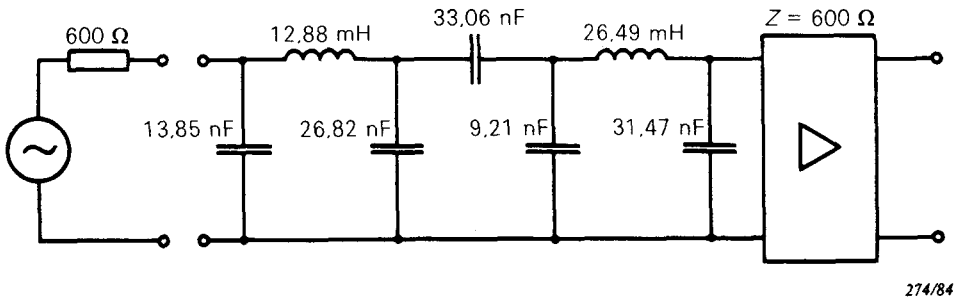
6) CCIR, Recommendation 505-2 (Vol. XII): *Characteristics of 15 kHz-Type Sound-programme Circuits.*

CCIR, Report 496-3 (Vol. XII): *Circuits for High Quality Monophonic and Stereophonic Transmission.*

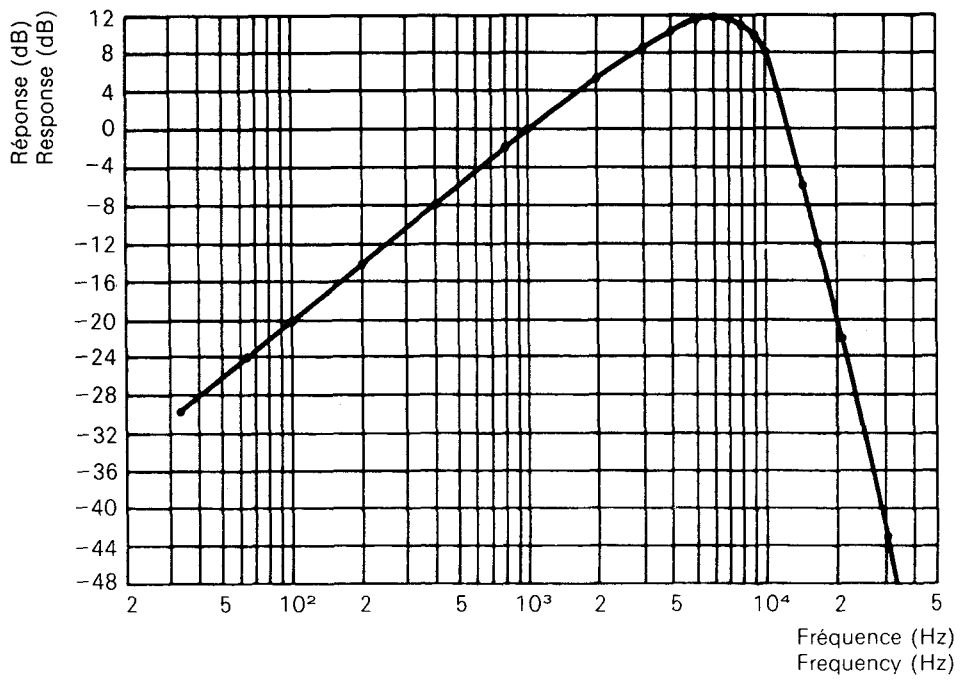
7) CCIR, Recommendation 504-1 (Vol. XII): *Performance Characteristics of 10 kHz-Type Sound-programme Circuits.*

8) CCITT, Recommendation O.121 (Vol. III-2): *Definitions and Measuring Techniques Concerning the Degree of Balance with Respect to Earth of Transmission Test Apparatus.*

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



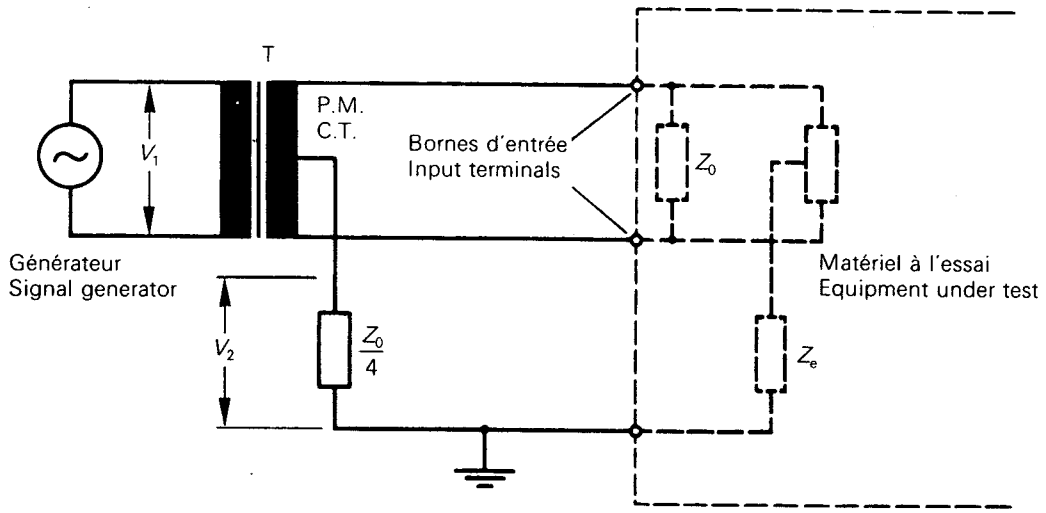
a) Réseau de pondération.
Weighting network.



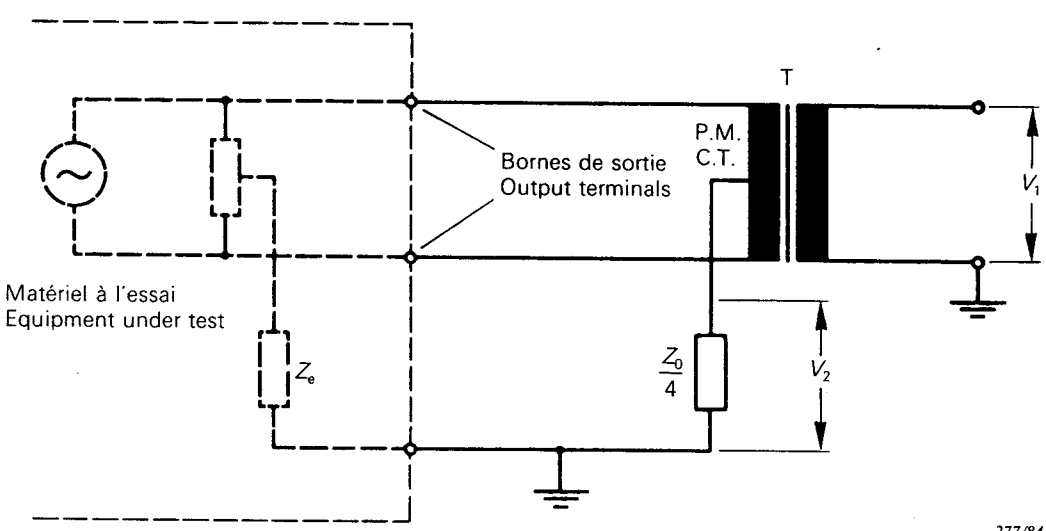
b) Courbe de réponse du réseau de pondération.
Frequency response of the weighting network.

FIG. 1. — Réseau de pondération.
Noise-weighting network.

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



a) Entrée.
Input.



b) Sortie.
Output.

FIG. 2. — Dispositifs pour la mesure du rapport d'équilibre des accès.
Arrangement for measuring terminal balance ratio.

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

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

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

ICS 33.060.30

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale