NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60487-3-5

Première édition
First edition
1982-01

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

Troisième partie: Liaisons simulées
Section cinq – Mesure des brouillages mutuels

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

Part 3: Simulated systems
Section Five – Measurement of mutual interference



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60487-3-5: 1982

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
60487-3-5

Première édition
First edition
1982-01

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

Troisième partie: Liaisons simulées
Section cinq – Mesure des brouillages mutuels

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

Part 3: Simulated systems
Section Five – Measurement of mutual interference

© IEC 1982 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 L

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 CINQ – MESURE DES BROUILLAGES MUTUELS

Articles

1. Domaine d'application 6

2. Brouillages entre signaux d'une même bande de base composite 6

2.1 Transmission de la télévision 6
2.1.1 Brouillage provoqué par le signal vidéo dans les voies son 6
2.1.2 Brouillage provoqué par les sous-porteuses et par les signaux à fréquences acoustiques modulant ces sous-porteuses dans la voie vidéo 8

2.2 Transmission de la téléphonie multivoie à multiplexage par répartition en fréquence (m.r.f.) 10
2.2.1 Brouillage provoqué par les signaux de la bande de base multiplex dans les bandes de fréquences auxiliaires 10
2.2.2 Brouillage provoqué par les signaux auxiliaires dans la bande de base m.r.f. 12

3. Brouillages entre canaux aux fréquences radioélectriques 14

3.1 Considérations générales 14

3.2 Brouillage entre canaux adjacents et produits d'intermodulation entre porteuses 16

3.3 Brouillages dus à la réutilisation d'un même canal radioélectrique 20

4. Références 20

FIGURES 22

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 FIVE – MEASUREMENT OF MUTUAL INTERFERENCE

Clause

1. Scope 7

2. Interference within a composite baseband 7

2.1 Television transmission 7
2.1.1 Video-to-sound crosstalk 7
2.1.2 Sub-carrier-to-video and sound-to-video crosstalk 9

2.2 F.D.M. telephony transmission 11

2.2.1 Crosstalk from the f.d.m. baseband into the sub-baseband and/or super-baseband 11
2.2.2 Crosstalk from the sub-baseband and/or super-baseband into the f.d.m. baseband 13

3. Interference between different r.f. channels 15

3.1 General considerations 15

3.2 Adjacent channel interference and multi-carrier intermodulation products 17

3.3 Co-channel interference 21

4. References 21

FIGURES 22

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 cinq – Mesure des brouillages mutuels

PRÉAMBULE

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

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

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

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Un projet de la section cinq fut discuté lors de la réunion tenue à Belgrade en 1976. A la suite de cette réunion, un projet, document 12E(Bureau Central)54, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1977.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')	France
Allemagne	Hongrie
Australie	Italie
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Turquie

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 487-3-1: Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres. Troisième partie: Liaisons simulées. Section un: Généralités *(actuellement Publication 487-3)*.

487-3-3: Section trois: Mesures concernant la transmission de la télévision monochrome ou en couleur.

487-3-4: Section quatre: Mesures pour la transmission de la téléphonie multivoie à m.r.f.

487-3-6: Section six: Mesures concernant la transmission de programmes radiophoniques *(en préparation)*.

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 Five – Measurement of mutual interference

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.

A draft of Section Five was discussed at the meeting held in Belgrade in 1976. As a result of this meeting, a draft, Document 12E(Central Office)54, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1977.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Poland
Belgium	Romania
Canada	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

Publications Nos. 487-3-1: Methods of Measurement for Equipment Used in Terrestrial Radio-relay Systems, Part 3: Simulated Systems.
Section One: General *(at present Publication 487-3).*
487-3-3: Section Three: Measurements for Monochrome and Colour Television Transmission.
487-3-4: Section Four: Measurements for F.D.M. Transmission.
487-3-6: Section Six: Measurements for Sound Programme Transmission *(to be prepared).*

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 CINQ – MESURE DES BROUILLAGES MUTUELS

1. Domaine d'application

Cette section traite des méthodes de mesure concernant le brouillage dans les liaisons simulées permettant la transmission de la télévision ou de la téléphonie multivoie à multiplexage par répartition en fréquence (m.r.f.). Les brouillages peuvent se produire soit entre les signaux d'une même bande de base composite modulant un canal à fréquence radioélectrique déterminé, soit entre canaux à fréquences radioélectriques.

On doit tenir compte du bruit dû aux brouillages par d'autres signaux lorsqu'on effectue des mesures sur les liaisons simulées conformément à la troisième partie. section trois: Mesures concernant la transmission de la télévision monochrome ou en couleur. et à la troisième partie, section quatre: Mesures pour la transmission de la téléphonie multivoie à m.r.f. de cette publication. Cela permet d'obtenir la meilleure approximation possible du bruit qui peut apparaître dans un faisceau hertzien dans des conditions réelles d'exploitation.

D'une façon générale, les mesures seront effectuées à la fois avec et sans introduction de la source de brouillage, cela afin de déterminer «l'accroissement de bruit» dû au brouillage.

2. Brouillages entre signaux d'une même bande de base composite

2.1 *Transmission de la télévision*

Une bande de base composite typique pour le cas de la transmission de la télévision peut comprendre le signal vidéo lui-même, un signal pilote de continuité et jusqu'à quatre sous-porteuses, chacune d'entre elles étant modulée en fréquence par un programme radiophonique. Les types de brouillage suivants peuvent alors se présenter:

- brouillage provoqué par les signaux vidéo dans les voies son;
- brouillage provoqué par les sous-porteuses dans la voie vidéo;
- brouillage provoqué par les signaux aux fréquences acoustiques modulant les sous-porteuses dans la voie vidéo;
- diaphonie entre les voies son (voir Publication 487-3-6 de la CEI. Section six: Mesures concernant la transmission de programmes radiophoniques) *(en préparation)*.

2.1.1 *Brouillage provoqué par le signal vidéo dans les voies son*

2.1.1.1 *Définition et considérations générales*

Le brouillage provoqué par le signal vidéo dans une voie son est l'accroissement de bruit dans cette voie résultant de la charge de la voie vidéo. C'est le type de brouillage le plus important au sein d'une bande de base de télévision composite. Il est évalué en mesurant le niveau du bruit pondéré et du bruit non pondéré dans chacune des voies son, premièrement avec charge de la voie image et ensuite sans cette charge.

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 FIVE – MEASUREMENT OF MUTUAL INTERFERENCE

1. Scope

This section deals with the measurement of interference on simulated radio-relay systems for television and f.d.m. telephony transmission. The interference may originate either between signals within the same composite baseband of a single r.f. channel, or from other r.f. channels.

Interference noise from other signals needs to be taken into account when making measurements on simulated systems in accordance with Part 3, Section Three: Measurements for Monochrome and Colour Television Transmission, Part 3, Section Four: Measurements for F.D.M. Transmission of this publication, in order to make the best estimate of the noise which may appear in a radio-relay system under operational conditions.

Measurements are normally carried out both with and without the interfering source present in order to establish the noise increment resulting from the interference.

2. Interference within a composite baseband

2.1 *Television transmission*

A typical composite baseband in the case of television transmission may comprise the video signal itself, a continuity pilot signal and up to four sub-carriers, each frequency modulated by a sound-programme. The following types of interference may then be present:

- video-to-sound crosstalk;
- sub-carrier to video crosstalk;
- sound-to-video crosstalk;
- sound channel to sound-channel crosstalk (see I E C Publication 487-3-6, Section Six: Measurements for Sound Programme Transmission *(to be prepared)*.

2.1.1 *Video-to-sound crosstalk*

2.1.1.1 *Definition and general considerations*

Video-to-sound crosstalk is the interference noise increment in a sound channel due to the load in the video channel. It is the most significant type of interference within a composite television baseband and is assessed by measuring the weighted and unweighted noise level in each sound channel, first with the video channel loaded and then unloaded.

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

2.1.1.2 *Méthode de mesure*

Pour mesurer le brouillage provoqué par les signaux vidéo dans les voies son, la voie vidéo est chargée par le signal d'essai normalisé décrit dans la référence 1 et l'excursion de fréquence résultante de la porteuse est ajustée conformément aux indications du cahier des charges du matériel.

Après que la voie son a été réglée en accord avec les stipulations du cahier des charges du matériel, le rapport signal à bruit pondéré et le rapport signal à bruit non pondéré dans cette voie sont mesurés, la voie vidéo étant, dans les deux mesures, successivement chargée puis non chargée.

2.1.1.3 *Présentation des résultats*

La présentation des résultats indiquera les valeurs obtenues pour les rapports «signal à bruit pondéré» et «signal à bruit non pondéré» dans les voies son, en présence et en absence de charge de la voie vidéo.

2.1.1.4 *Détail à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel, et rappelés dans la présentation des résultats:

a) Signal de charge de la voie vidéo.

b) Minima permis pour les rapports signal à bruit en présence de charge de la voie vidéo.

c) Minima permis pour les rapports signal à bruit en l'absence de charge de la voie vidéo.

2.1.2 *Brouillage provoqué par les sous-porteuses et par les signaux à fréquences acoustiques modulant ces sous-porteuses dans la voie vidéo*

2.1.2.1 *Définition et considérations générales*

Des composantes de bruit périodiques peuvent apparaître dans la voie vidéo en raison de l'intermodulation entre les sous-porteuses son, la sous-porteuse de couleur et le signal pilote de continuité. Cette forme de diaphonie est plus importante lorsque les voies son ne sont pas chargées car, sans modulation, il n'y a pas d'étalement du spectre des sous-porteuses. Cette diaphonie devrait donc être mesurée en l'absence de charge des voies son. Il est nécessaire de charger la voie vidéo à l'essai par une onde sinusoïdale à la fréquence de la sous-porteuse de chrominance, ayant une amplitude correspondant aux conditions normales de fonctionnement pour bien faire apparaître tous les produits d'intermodulation notables, aux diverses fréquences.

Des composantes de brouillage peuvent aussi apparaître dans la voie vidéo en raison de la modulation des sous-porteuses son. Cette diaphonie peut être évaluée en mesurant la fréquence et l'amplitude des composantes introduites dans la voie vidéo non chargée, en chargeant convenablement les voies son (voir aussi Publication 487-3-3 de la CEI).

Note. – Le résultat de ces mesures n'est pas toujours en corrélation avec l'effet subjectif.

2.1.2.2 *Méthode de mesure*

La voie vidéo est chargée par un signal sinusoïdal ayant la fréquence de la sous-porteuse de chrominance avec une amplitude de 0,5 V crête à crête et par les sous-porteuses son au niveau défini par le cahier des charges du matériel.

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

2.1.1.2 *Method of measurement*

To measure video-to-sound crosstalk, the video channel is loaded with the standard test-signal described in reference 1 and the resulting carrier deviation is adjusted to accord with the detailed equipment specification.

After the sound channel has been adjusted in accordance with the detailed equipment specification, the weighted and unweighted signal-to-noise ratio is measured with the video channel loaded and then unloaded.

2.1.1.3 *Presentation of results*

The results should be presented showing the weighted and unweighted signal-to-noise ratios, with and without video channel loading.

2.1.1.4 *Details to be specified*

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

a) The video loading signal.

b) Permitted minimum signal-to-noise ratio with video loading.

c) Permitted minimum signal-to-noise ratio without video loading.

2.1.2 *Sub-carrier-to-video and sound-to-video crosstalk*

2.1.2.1 *Definition and general considerations*

Periodic interference components in the video channel may arise as a result of intermodulation between the sound sub-carriers, the colour sub-carrier and the pilot signal. Sub-carrier-to-video crosstalk is more severe with unloaded sound channels, since without modulation, spectrum spreading does not occur; the crosstalk should therefore be measured without sound channel loading. It is necessary to load the video channel under test with a sinewave signal of colour sub-carrier frequency at an amplitude corresponding to operational conditions, in order to reveal all significant crosstalk signals at various frequencies.

Interference components may also arise in the video channel due to the modulation of the sound sub-carriers. This is sound-to-video crosstalk and may be assessed by measuring the frequency and amplitude of the components in the unloaded video channel when the sound channels are suitably loaded (see also IEC Publication 487-3-3).

Note. – The result of this measurement does not always correlate with the subjective effect.

2.1.2.2 *Method of measurement*

The video channel is loaded by a sinewave signal of colour sub-carrier frequency at an amplitude of 0.5 V peak-to-peak and with the sound sub-carriers at the level given in the detailed equipment specification.

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

Pour mesurer le brouillage provoqué par les sous-porteuses dans la voie vidéo, on ne doit pas moduler les sous-porteuses. Sans utiliser de réseau de pondération, on détermine l'amplitude et la fréquence des composantes du bruit périodique dans la bande de fréquences de 1 kHz à la fréquence la plus haute de la bande vidéo au moyen d'un appareil de mesure de niveaux sélectif ou d'un analyseur de spectre en bande de base. Le niveau de tension crête à crête de chaque composante est exprimé en décibels par rapport à l'amplitude de luminance.

Pour mesurer le brouillage provoqué par les signaux aux fréquences acoustiques dans la voie vidéo, chaque sous-porteuse doit être modulée par une tonalité de 1 kHz au niveau de crête du programme, et le brouillage doit être mesuré entre 1 kHz et 10 kHz dans la voie vidéo au moyen d'un appareil de mesure de niveaux sélectif.

Dans les deux cas, il est commode d'étalonner le niveau de référence (0 dB) de l'appareil de mesure de niveaux sélectif ou l'analyseur de spectre en chargeant temporairement la voie vidéo par un signal sinusoïdal à une fréquence convenablement choisie et de niveau correspondant à l'amplitude de crête du blanc.

2.1.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous forme d'un compte rendu constatant que, dans les bandes de fréquences spécifiées, les niveaux des signaux parasites n'excèdent pas les maxima permis spécifiés.

2.1.2.4 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) Amplitude crête à crête de référence.

b) Niveau maximal permis pour chaque composante de brouillage en fonction de sa fréquence, comme indiqué dans l'exemple suivant:

Bande de fréquences	Niveau maximal permis pour les composantes de brouillage (par rapport à l'amplitude de référence)
1 kHz à 20 kHz	–50 dB
20 kHz à 1 MHz	–56 dB
1 MHz à 5,5 MHz	–50 dB

2.2 *Transmission de la téléphonie multivoie à multiplexage par répartition en fréquence (m.r.f.)*

Un spectre typique d'une bande de base composite dans le cas de la transmission de la téléphonie m.r.f. comprend à la fois la bande de base m.r.f. et des bandes de fréquences auxiliaires qui peuvent être situées au-dessous de la limite inférieure de fréquence de cette bande de base et/ou au-dessus de sa limite supérieure de fréquence. Ces bandes de fréquences additionnelles peuvent être utilisées à des fins diverses telles que la transmission de voies de service, de données («données au-dessous de la téléphonie» et/ou «données au-dessus de la téléphonie») de signaux pour le dispositif de commutation sur le canal de secours, ou de signaux de surveillance.

Les brouillages peuvent apparaître:

– dans les bandes auxiliaires, provoqués par les signaux de la bande de base m.r.f.;

– dans la bande de base m.r.f., provoqués par les signaux transmis dans les bandes auxiliaires.

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

When measuring sub-carrier-to-video crosstalk, the sub-carrier should be unmodulated. The unweighted amplitude and the frequency of periodic components in the frequency range 1 kHz to the highest frequency in the video band should be measured with a selective level-meter or a base-band spectrum analyzer and the peak-to-peak level expressed in decibels relative to luminance level.

When measuring sound-to-video crosstalk, each sub-carrier should be modulated by a 1 kHz tone at peak programme level and the crosstalk measured with a selective level-meter between 1 kHz and 10 kHz in the video channel.

In both cases it is convenient to calibrate the reference level (0 dB) on the selective level-meter or spectrum analyzer by temporarily loading the video channel with a sinewave signal at a suitable frequency and at a level corresponding with the peak-white amplitude.

2.1.2.3 *Presentation of results*

The results should be presented as a statement that within the specified bandwidths, the spurious signals do not exceed the specified maximum levels.

2.1.2.4 *Details to be specified*

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

a) The peak-to-peak amplitude of the reference signal.

b) The maximum permitted level of each component, depending upon its frequency, as shown in the following example:

Frequency band	Maximum permitted level of interference components relative to reference signal level
1 kHz to 20 kHz	–50 dB
20 kHz to 1 MHz	–56 dB
1 MHz to 5.5 MHz	–50 dB

2.2 *F.D.M. telephony transmission*

A typical composite baseband spectrum in the case of f.d.m. telephony transmission includes the f.d.m. baseband and additional frequency bands which may be below it (the sub-baseband) and/or above it (the super-baseband). These additional frequency bands may be used for various purposes, such as for an engineer's order wire, data signals, ("data under voice" and/or "data over voice"), protection channel switching signals, or supervisory signals.

Crosstalk may occur from:

– the f.d.m. baseband into the sub-baseband and/or super-baseband;

– the sub-baseband and/or super-baseband into the f.d.m. baseband.

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

2.2.1 *Brouillage provoqué par les signaux de la bande de base multiplex dans les bandes de fréquences auxiliaires*

2.2.1.1 *Définition*

Le brouillage provoqué par les signaux de la bande de base m.r.f. dans les bandes des signaux auxiliaires est le bruit, mesuré dans une partie quelconque de ces bandes auxiliaires, dû à la présence du signal de charge en bruit blanc dans la bande de base m.r.f. (référence 2).

2.2.1.2 *Méthode de mesure*

Le bruit dans les bandes des signaux auxiliaires est mesuré d'abord en présence, puis en l'absence de la charge de bruit blanc dans la bande de base m.r.f. La bande de base m.r.f. est d'abord chargée au niveau nominal conformément aux indications de la Publication 487-3-4 de la CEI, par un bruit blanc spectralement délimité de façon à correspondre approximativement à cet égard à la capacité en voies téléphoniques du système à l'essai. Pour mesurer les niveaux de bruit dans les bandes des signaux auxiliaires à la sortie de la liaison simulée, on utilise un appareil de mesure de niveaux sélectif ou un analyseur de spectre. La mesure est répétée en supprimant tous les signaux chargeant le faisceau hertzien à l'exception du pilote de continuité.

Note. – Les niveaux de bruit tolérables dépendent des caractéristiques des signaux auxiliaires.

2.2.1.3 *Présentation des résultats*

La présentation des résultats indiquera les valeurs des caractéristiques suivantes:

a) Bande effective de l'appareil de mesure de niveaux sélectif ou de l'analyseur de spectre.

b) Niveau maximal de bruit observé avec la fréquence-repère correspondante, avec charge de la bande de base m.r.f. Niveau de bruit mesuré à la même fréquence, sans charge de la bande de base.

c) Si cela est exigé par le cahier des charges du matériel: niveaux de bruit aux autres fréquences mesurés en présence et en l'absence de la charge de la bande de base m.r.f.

d) Capacité en voies téléphoniques simulée par le signal de charge en bruit blanc.

2.2.1.4 *Détails à spécifier*

Lorsque cette mesure est exigée, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) Limite des bandes de fréquences à considérer.

b) Maxima permis pour les niveaux de bruit ou maximum permis pour l'accroissement du niveau de bruit.

Note. – Les filtres délimitant les bandes, inclus dans le générateur de bruit blanc fournissant la charge m.r.f., n'auront généralement pas un affaiblissement suffisant dans les bandes des signaux auxiliaires (normalement dans leur bande affaiblie) pour permettre d'effectuer des mesures significatives. Des filtres additionnels de délimitation de la bande chargée peuvent donc être nécessaires dans le cas où ils ne se trouvent pas déjà incorporés dans le modulateur du système à l'essai.

2.2.2 *Brouillage provoqué par les signaux auxiliaires dans la bande de base m.r.f.*

2.2.2.1 *Définition*

Le brouillage provoqué par les signaux auxiliaires dans la bande de base m.r.f. est le bruit, mesuré dans cette dernière, dû à la présence de signaux auxiliaires.

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

2.2.1 *Crosstalk from the f.d.m. baseband into the sub-baseband and/or super-baseband*

2.2.1.1 *Definition*

Crosstalk from the f.d.m. baseband into the sub- or super-baseband is the noise measured in any part of the sub- or super-baseband due to the presence of a white-noise loading signal in the f.d.m. baseband (reference 2).

2.2.1.2 *Method of measurement*

The sub- or super-baseband noise is measured both with the f.d.m. baseband loaded and unloaded. The f.d.m. baseband is first loaded at nominal level in accordance with IEC Publication 487-3-4, with white-noise which is appropriately band-limited for the telephone channel capacity of the system under test. A selective level-meter or baseband spectrum analyzer is then used to measure the noise levels in the sub- or the super-baseband at the output or the simulated system. The measurement is repeated when all input signals and auxiliary signals with the exception of the continuity pilot, have been removed.

Note. – Tolerable levels of noise are dependent upon the characteristics of the signal transmitted in the sub-baseband and/or super-baseband.

2.2.1.3 *Presentation of results*

The results should be presented showing:

a) The effective bandwidth of the selective level-meter or spectrum analyzer.

b) The greatest noise level observed with the baseband loaded and the appropriate frequency, together with the noise level measured at the same frequency without baseband loading.

c) The noise levels at other frequencies, if required by the detailed equipment specification, measured both with and without baseband loading.

d) The number of telephone channels simulated by the noise loading signal.

2.2.1.4 *Details to be specified*

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

a) Frequency band limits.

b) Permitted maximum noise levels or permitted maximum noise level increment.

Note. – The band-limiting filters in the noise generator supplying the f.d.m. channel noise load will generally not have sufficient attenuation in the stop-bands (i.e. in the sub-baseband and super-baseband regions) to permit meaningful measurements to be made. Additional band-limiting filters may therefore be required in cases where these are not already incorporated in the modulator of the system under test.

2.2.2 *Crosstalk from the sub-baseband and/or super-baseband into the f.d.m. baseband*

2.2.21 *Definition*

Crosstalk from the sub-baseband and/or super-baseband into the f.d.m. baseband is the noise measured in the f.d.m. baseband due to the presence of signals in the sub-baseband and/or super-baseband.

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

2.2.2.2 *Méthode de mesure*

Les bandes des signaux auxiliaires n'étant pas chargées, on effectue un essai de charge en bruit blanc de la bande m.r.f. conformément à la méthode décrite dans la Publication 487-3-4 de la CEI, qui permet de mesurer le bruit total. Les bandes des signaux auxiliaires sont alors chargées par des signaux spécifiés dans le cahier des charges du matériel et la mesure ci-dessus du bruit total avec charge conventionnelle en bruit blanc est répétée.

Note. – Dans le cas où le brouillage ainsi provoqué est masqué par le bruit d'intermodulation propre à la bande de base m.r.f., il sera nécessaire de procéder à une mesure du bruit *erratique continu indépendant de la charge* dans la bande de base m.r.f. au lieu d'effectuer la mesure du bruit *total*.

On devra rechercher la présence éventuelle de toute composante de bruit périodique dont la fréquence n'est pas comprise dans les voies de mesure de l'appareil de mesure de bruit avec charge conventionnelle en bruit blanc. Les niveaux et fréquences correspondants seront déterminés en employant un appareil de mesure de niveaux sélectif ou un analyseur de spectre en bande de base. Les mesures sont effectuées avec la ou les bandes des signaux auxiliaires d'abord chargées puis non chargées.

Note. – Des composantes périodiques parasites peuvent être présentes dans la bande m.r.f. même en l'absence de brouillage provoqué par les signaux auxiliaires.

2.2.2.3 *Présentation des résultats*

Les résultats doivent être présentés sous forme de tableaux montrant:

a) Les niveaux de bruit erratique continu indépendant de la charge et du bruit total, en présence et en l'absence de charge dans la ou les bandes des signaux auxiliaires, dans chacune des voies de mesure de la bande de base m.r.f.

b) Le niveau et la fréquence de toute composante de bruit périodique observée, avec et sans charge dans la ou les bandes des signaux auxiliaires.

2.2.2.4 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) Maximum permis pour le bruit en l'absence d'une charge de la bande de base m.r.f. ou accroissement de bruit toléré.

b) Maximum permis pour le bruit total ou pour l'accroissement de bruit en présence de charge dans la bande de base m.r.f.

c) Maximum permis pour le niveau de tout signal périodique parasite.

d) Signaux, avec leurs niveaux, pour la charge de la ou des bandes des signaux auxiliaires.

Note. – Toutes les mesures ci-dessus sont effectuées avec les signaux auxiliaires appliqués à la fois dans les stations terminales et dans les stations de répéteurs de la liaison simulée, en conformité avec les exigences précisées dans le cahier des charges du matériel.

3. Brouillages entre canaux aux fréquences radioélectriques

3.1 *Considérations générales*

Lorsque des mesures sont effectuées sur des liaisons simulées comportant l'utilisation simultanée de plusieurs canaux aux fréquences radioélectriques (exemple: essais de réception), certains sous-ensembles tels que les antennes, les filtres de polarisation, etc., ne peuvent pas être simulés pour des motifs d'ordre pratique. De plus, il est d'usage courant de n'y comprendre que des canaux radioélectriques de rang impair ou que des canaux de rang pair. Par conséquent, certains effets qui pourraient apparaître dans les conditions réelles de fonctionnement ne seront certainement pas présents dans les conditions de fonctionnement de la liaison simulée (voir également la Publication 487-3-1 de la CEI, section un: Généralités).

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

2.2.2.2 *Method of measurement*

With the sub-baseband and/or super-baseband unloaded, the total noise is measured whilst making a noise-loading test in the f.d.m. band in accordance with IEC Publication 487-3-4. The sub- or super-baseband is then loaded with the signals given in the detailed equipment specification and the white noise loading measurement is repeated.

Note. – In cases where the crosstalk noise from the sub- or super-baseband is masked by the inherent intermodulation noise within the f.d.m. baseband, it will be necessary to make a *basic* noise measurement in the f.d.m. band (i.e. with no white-noise loading) instead of a *total* noise measurement.

The presence of any periodic noise components having frequencies which do not fall within the measuring slots of the white-noise measuring equipment should be ascertained, and their levels and frequencies measured using either a selective level-meter or a baseband spectrum analyzer. The measurements are made with the sub- and/or super-baseband loaded and unloaded.

Note. – Spurious periodic signals may be present in the f.d.m. band even in the absence of crosstalk from the sub- or super-baseband signals.

2.2.2.3 *Presentation of results*

The results should be presented in tabular form showing:

a) The basic noise and total noise levels, with and without sub- and/or sub-baseband loading, in the measuring slots of the f.d.m. baseband.

b) The level and frequency of any periodic components observed, with and without the sub-baseband or super-baseband loading.

2.2.2.4 *Details to be specified*

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

a) Permitted maximum noise or permitted noise increment in the absence of baseband loading.

b) Permitted maximum total noise, or permitted maximum noise increment in the presence of baseband loading.

c) Permitted maximum level of any periodic signal.

d) Signals and levels for loading the sub- or super-baseband.

Note. – All of the above measurements are carried out with the sub-baseband or super-baseband signals (or both) applied at the terminal station and at the repeater stations of the simulated radio relay system, as required by the detailed equipment specification.

3. **Interference between different r.f. channels**

3.1 *General considerations*

When measurements are carried out on simulated multi-r.f. channel radio-relay systems (e.g. acceptance tests), some of the sub-systems such as antennas and polarization filters are not simulated for practical reasons. Furthermore since it is common practice to include only odd-numbered or even-numbered r.f. channels, some of the effects which could be present under operational conditions will not be present under simulated conditions (see also IEC Publication 487-3-1, Section One: General).

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

Pour évaluer la qualité de transmission d'un faisceau hertzien réel, il faut cependant tenir compte de ces effets. Dans beaucoup de cas, des sources de brouillage peuvent être simulées en introduisant un ou plusieurs signaux extérieurs en des points convenables du trajet du signal utile, par exemple à l'entrée en guide d'ondes du canal radioélectrique à l'essai, au moyen de réseaux de branchement tels que des coupleurs directifs. La figure 1, page 22, montre un arrangement possible d'un dispositif de raccordement émission-réception en guide d'ondes, utilisé dans une liaison simulée à plusieurs bonds comprenant un tel réseau de branchement. Dans d'autres cas, on pourra préférer calculer le bruit dû aux brouillages par les autres canaux radioélectriques pour obtenir une évaluation du bruit global dans la liaison considérée (voir référence 3) au lieu d'effectuer les mesures.

Le bruit dû aux brouillages par les autres canaux radioélectriques dans un faisceau hertzien multi-canaux peut être réparti comme suit en deux groupes principaux:

- brouillage par les canaux adjacents et produits d'intermodulation entre porteuses;
- brouillage dû à la réutilisation d'un même canal radioélectrique.

En outre, il peut y avoir d'autres signaux brouilleurs dus à des sources telles que des oscillateurs locaux.

3.2 *Brouillage entre canaux adjacents et produits d'intermodulation entre porteuses*

3.2.1 *Définitions et considérations générales*

Le brouillage par les canaux adjacents se produit de la façon illustrée à la figure 2, page 22. En considérant le canal de fréquence f_2 du sens ALLER à la station B, on voit que le récepteur de ce canal recevra également:

- les signaux des canaux adjacents f_1 et f_3 des émetteurs du sens ALLER de la station A (brouillage par l'extrémité éloignée ou «télébrouillage») en raison du fait que le rapport de découplage de polarisation des antennes et des guides d'ondes est nécessairement fini et que la sélectivité des récepteurs du canal f_2 est, elle aussi, limitée;
- les signaux des émetteurs du sens RETOUR de la station B des canaux f_1', f_2' et f_3' (brouillage par l'extrémité rapprochée ou «parabrouillage») en raison de la sélectivité, limitée en pratique, du dispositif de branchement émission-réception et de la possibilité de réception sur les fréquences images.

Note. – Dans certains cas, le brouillage par l'extrémité rapprochée peut aussi être causé, à la station B, par des produits d'intermodulation entre porteuses, par exemple du type «$2p - q$» ou «$p + q - r$» qui proviennent des émetteurs de RETOUR en B, dont les composantes spectrales sont dans les bandes de fréquences des récepteurs du sens ALLER. Ces produits résultent de l'intermodulation entre les signaux des émetteurs de RETOUR produite par certaines non-linéarités telles que des imperfections au niveau des brides des guides d'ondes, des éléments non linéaires dans le dispositif de branchement, etc. Le brouillage par l'extrémité rapprochée tel que décrit ci-dessus est généralement négligeable dans les faisceaux hertziens modernes. Dans ceux-ci, les récepteurs et émetteurs travaillant sur la même polarisation ne sont pas raccordés à la même antenne et/ou les canaux radioélectriques sont disposés de façon à minimiser les effets des produits d'intermodulation entre porteuses.

3.2.2 *Méthode de mesure du brouillage entre canaux adjacents*

Le brouillage par canaux adjacents peut être simulé en introduisant, dans le réseau de branchement indiqué à la figure 1, des signaux ayant les mêmes fréquences que celles des canaux adjacents – données dans le cahier des charges du matériel. Lorsque deux signaux simulant le brouillage sont appliqués simultanément (l'un au-dessus et l'autre au-dessous de la fréquence du canal à l'essai), le bruit réel dû au brouillage qu'ils causent peut être directement mesuré. Lorsqu'on applique seulement un signal à la fois, d'abord sur la fréquence supérieure, puis sur la fréquence inférieure à la fréquence du canal à l'essai, le bruit de brouillage est mesuré dans les deux cas et le bruit dû au brouillage qui résulterait d'une application simultanée des deux signaux brouilleurs est

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

To estimate the noise performance of an actual radio-relay system, these effects need to be taken into account. In many cases, interfering sources may be simulated by introducing one or two external signals into the signal path at a suitable point, for example, at the waveguide input of the r.f. channel under test by means of a combining network such as a hybrid. Figure 1, page 22, shows a possible arrangement of a transmitter-receiver waveguide system used in a simulated multi-hop link which includes such a combining network. In other cases, calculation instead of measurement of the interference noise due to other r.f. channels may be preferred for the assessment of overall channel noise (see reference 3).

Interference noise due to other r.f. channels in a multi-r.f. channel system may be divided into two main groups as follows:

- adjacent channel interference and multi-carrier intermodulation products;
- co-channel interference.

Additionally, other interference signals may exist due to sources such as local oscillators.

3.2 *Adjacent channel interference and multi-carrier intermodulation products*

3.2.1 *Definition and general considerations*

Adjacent channel interference arises in the manner shown in Figure 2, page 22. Considering the GO direction channel of frequency f_2 at station B, the receiver of this channel will also accept:

- adjacent channel signals f_1 and f_3 from the GO direction transmitters (far-end interference) at station A, because the cross-polarization discrimination of the antenna and waveguide system is finite and the selectivity of the channel f_2 receivers is limited;

- signals from the RETURN direction transmit channels f_1', f_2' and f_3' of station B (near-end interference), due to the limited selectivity of the transmitter-receiver coupling network and to image-frequency reception.

Note. – In some cases, near-end interference may also be caused at station B by for example, "$2p - q$" or "$p + q - r$" type multi-carrier intermodulation products which arise from the B RETURN transmitters and which fall into the frequency band of the GO direction receivers. The products are generated by intermodulation between RETURN transmitter signals due to non-linearities, sue as imperfect waveguide joints, non-linear elements, etc. Near-end interference as described above is generally negligible in modern radio-relay systems when receivers and transmitters operating with the same polarization are not connected to the same antenna and/or when the radio-frequency channels are arranged to minimize the effects of multi-carrier intermodulation products.

3.2.2 *Method of measurement of adjacent channel interference*

Adjacent channel interference can be simulated by introducing into the combining network, shown in Figure 1, signals having the same frequencies as those of the adjacent channels – as given in the detailed equipment specification. When two interference-simulating signals are applied simultaneously (one above and one below the frequency of the channel under test), the actual interference noise which they cause can be measured directly. When only one signal at a time is applied, first above and then below the frequency of the channel under test, the interference noise is measured in both cases, and interference noise which would result from a dual application of interfering signals is calculated from the measured values. Interference noise is measured at two levels of

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

calculé à partir des deux valeurs ainsi mesurées. Le bruit dû aux brouillages est mesuré pour deux niveaux différents du signal utile: l'un correspondant à la propagation en espace libre, l'autre correspondant à la profondeur d'évanouissement spécifiée dans le cahier des charges du matériel (30 dB, par exemple). La mesure dans laquelle les niveaux des signaux brouilleurs doivent être modifiés dans le second cas devrait faire l'objet d'un accord entre l'acheteur et le constructeur de matériel.

Le signal de charge pour la modulation des brouilleurs dépend du type d'information que l'on prévoit de transmettre par les canaux correspondants. Dans le cas de la simulation m.r.f., on utilise un signal de bruit blanc ayant une bande spectrale appropriée à la capacité en voies téléphoniques du canal considéré. Dans le cas de la simulation de la télévision, on peut moduler par le signal de charge conventionnelle de télévision (référence 1).

La mesure de brouillage devrait être effectuée en adoptant l'hypothèse que le canal radioélectrique à l'essai est capable de transmettre un signal de téléphonie à m.r.f., car cela impose des contraintes plus sévères que pour la transmission de la télévision. Par conséquent, le bruit dû au brouillage dans le canal à l'essai devrait être d'abord mesuré en employant l'appareil de mesure du bruit avec charge conventionnelle en bruit blanc conformément aux indications données dans la Publication 487-3-4 de la CEI. Il y a lieu de remarquer ici que le bruit dû au brouillage peut être faible devant le bruit d'intermodulation propre au canal lui-même dans la bande de base m.r.f. En second lieu, on emploiera un appareil de mesure de niveaux sélectif ou un analyseur de spectre en bande de base pour mesurer la fréquence et le niveau de toute composante périodique exclue des voies de mesure du récepteur de l'appareil de mesure de bruit blanc. Le résultat de la mesure décrite ci-dessus est la somme du brouillage inintelligible et de la diaphonie intelligible.

Pour déterminer la diaphonie intelligible seule, le brouilleur est modulé par un signal sinusoïdal à différentes fréquences de la bande de base (par exemple aux fréquences limites supérieure et inférieure et à la fréquence centrale) et, si cela est exigé, à des fréquences supérieures à la bande de base en utilisant, par exemple, des sous-porteuses non modulées et le signal pilote de continuité. Le signal utile n'est pas modulé, et le niveau des signaux ayant les mêmes fréquences que les signaux modulant la porteuse brouilleuse est relevé dans le canal à l'essai au moyen d'un appareil de mesure de niveaux sélectif ou d'un analyseur de spectre en bande de base.

3.2.3 *Présentation des résultats*

La présentation des résultats fera ressortir les données et résultats suivants:

a) Fréquence porteuse du signal utile.

b) Niveaux du signal utile.

c) Fréquences porteuses des brouilleurs.

d) Niveaux des signaux brouilleurs.

e) Modulation des brouilleurs.

f) Niveaux du bruit correspondant au brouillage.

Les résultats doivent être donnés pour l'ensemble des brouillages d'une part (intelligible et inintelligible), et pour la diaphonie intelligible seule d'autre part.

3.2.4 *Détails à spécifier*

Lorsque ces mesures sont exigées, les détails suivants seront inclus dans le cahier des charges du matériel et rappelés dans la présentation des résultats:

a) Fréquences et niveaux du signal utile, données sur sa modulation.

b) Fréquences et niveaux des brouilleurs et données sur leurs modulations.

c) Niveaux permis pour les bruits dus aux brouillages considérés.

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

the wanted signal: one corresponding to free-space propagation, and the other corresponding to the depth of fade given by the detailed equipment specification (e.g. 30 dB). The extent to which the levels of the interfering signals are correspondingly changed should be agreed between the purchaser and the manufacturer.

The loading signal for modulating the interfering signals depends upon the type of information which the channels are intended to carry. In the case of f.d.m. simulation, a white-noise signal having a bandwidth appropriate to the channel capacity is used. In the case of television simulation, modulation by the conventional television loading signal (reference 1) is used.

Interference measurement should be carried out on the assumption that the radio channel under test will be suitable for an f.d.m. telephony signal, since this will impose more stringent requirements than for television. Consequently interference noise in the channel under test is first measured using a white-noise test-set as described in IEC Publication 487-3-4 and it should be noted that the interference noise may be small compared with the intermodulation noise within the baseband. Secondly, a selective level-meter or baseband spectrum analyzer is used to measure the frequency and level of any periodic components which do not fall within the bandwidth of the slots of the white-noise receiver. The result of the measurement detailed above is the sum of intelligible and unintelligible crosstalk.

To determine the intelligible crosstalk alone, the interfering carrier is modulated by sinewave signals at different baseband frequencies (e.g. at the upper and lower ends and at the centre) and, if required, above the baseband by using unmodulated sub-carriers and the pilot signal. The wanted carrier is not modulated and the level of signals having the same frequencies as the signals modulating the interfering carrier is measured in the channel under test with a selective level-meter or a baseband spectrum analyzer.

3.2.3 *Presentation of results*

The results should be presented showing:

a) Carrier frequency of wanted signal.

b) Levels of wanted carrier.

c) Carrier frequencies of interfering signals.

d) Levels of interfering carriers.

e) Modulation of the interfering carriers.

f) Interference noise levels.

The results should be stated for total crosstalk (intelligible and unintelligible) and for intelligible crosstalk alone.

3.2.4 *Details to be specified*

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

a) Frequencies, levels and modulation data of wanted signal.

b) Frequencies, levels and modulation data of interfering signals.

c) Permitted interference-noise levels.

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

3.3 *Brouillages dus à la réutilisation d'un même canal radioélectrique*

Ce brouillage se produit selon le mécanisme illustré à la figure 3, page 23. En considérant le canal f_1 du sens ALLER à la station B, le récepteur de ce canal recevra également:

- un signal f_1 de l'émetteur du sens RETOUR de la station C en raison de la réponse notable de l'antenne de la station B pour les signaux provenant de cette direction;
- un signal f_1 de l'émetteur du sens RETOUR de la station A en raison du rayonnement arrière de l'antenne du sens RETOUR de cette station.

Le brouillage produit par l'émetteur de C est ordinairement plus sévère que l'autre, car il n'y a pas de corrélation entre les évanouissements du signal utile et du signal brouilleur.

Le brouillage dû à la réutilisation d'un même canal radioélectrique peut aussi provenir d'une condition de propagation surpassante dans laquelle un récepteur de sens ALLER peut recevoir un signal sur le même canal radioélectrique provenant directement d'une station éloignée de trois bonds. Cet effet ne se produit pas dans les liaisons simulées et il est d'habitude négligeable dans les faisceaux hertziens réels si les sites d'implantation des stations sont correctement choisis.

En raison du fait qu'aucun des sous-ensembles composant la liaison simulée à l'essai ne peut avoir d'influence sur ce type de brouillage, il est préférable d'évaluer le bruit qui y correspond par le calcul au lieu de faire des mesures. Le brouillage dû à la réutilisation du même canal radioélectrique comprend deux bruits composants:

- celui qui résulte de la modulation du signal brouilleur, et
- les signaux ayant des fréquences égales aux différences de fréquences entre les fréquences porteuses des signaux radioélectriques.

Dans les calculs de bruit, les niveaux des signaux brouilleurs sont supposés déterminés à partir des paramètres du faisceau hertzien, mentionnés plus haut. Les niveaux du signal reçu ainsi que les caractéristiques de modulation sont supposés identiques aux données correspondantes indiquées au paragraphe 3.2.2 pour le cas de la mesure des brouillages entre canaux adjacents.

4. Références

1) Avis 570 du C.C.I.R. (vol. XII): *Utilisation d'un signal d'essai normalisé comme charge conventionnelle sur une voie de télévision.*

2) Avis 399-3 du C.C.I.R. (vol. IX): *Mesure du bruit à l'aide d'un signal à spectre continu uniforme sur les faisceaux hertziens de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence.*

3) Rapport 388-3 du C.C.I.R. (vol. IX): *Méthodes de détermination du brouillage dans les systèmes de faisceaux hertziens de terre et les systèmes du service par satellite.*

4) Avis 567 du C.C.I.R. (vol. XII): *Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les communications internationales.*

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

3.3 *Co-channel interference*

Co-channel interference can arise in the manner shown in Figure 3, page 23. Considering the GO direction channel f_1 at station B, the receiver of this channel will also accept:

- a signal f_1 from the RETURN direction of station C transmitter, due to the significant response of the station B antenna to signals from this direction;
- a signal f_1 from the RETURN direction of station A transmitter, due to the back-radiation of the station A RETURN direction antenna.

The interference resulting from the transmitter at station C is usually more serious since there is no correlation between the fading of the wanted and the unwanted signals.

Co-channel interference may also arise from the over-reach propagation condition whereby a GO direction receiver may respond to a co-channel signal directly from a station three hops away. This effect does not occur in simulated systems and is usually negligible in operational systems if station sites are correctly chosen.

Since co-channel interference is not influenced by any of the sub-systems making up the simulated radio-relay system under test, it is preferable to assess its effect by calculation instead of by measurement. Co-channel interference noise has two components:

- that due to the modulation of the interfering carrier, and
- baseband signals having frequencies equal to the frequency differences between the interfering carriers.

In the noise calculation, interfering signal levels which have been determined using the above system parameters are assumed. Receiver signal levels and modulation characteristics are assumed to be identical with those given in Sub-clause 3.2.2 for adjacent channel interference measurement.

4. References

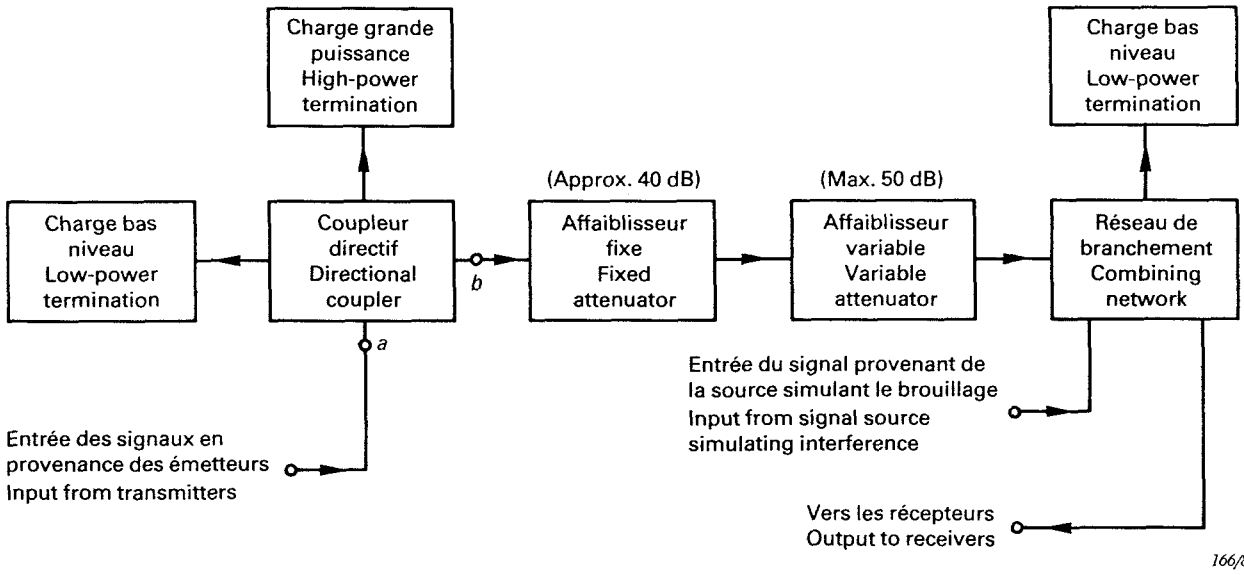
1) C.C.I.R. Recommendation 570 (vol. XII): *Standard test-signal for conventional loading of a television channel.*

2) C.C.I.R. Recommendation 399-3 (vol. IX): *Measurement of noise using a continuous uniform spectrum signal on frequency-division multiplex telephony radio-relay systems.*

3) C.C.I.R. Report 388-3 (vol. IX): *Methods for determining interference in terrestrial radio-relay systems and systems in the fixed satellite service.*

4) C.C.I.R. Recommendation 567 (vol. XII): *Transmission performance of television circuits designed for use in international connections.*

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

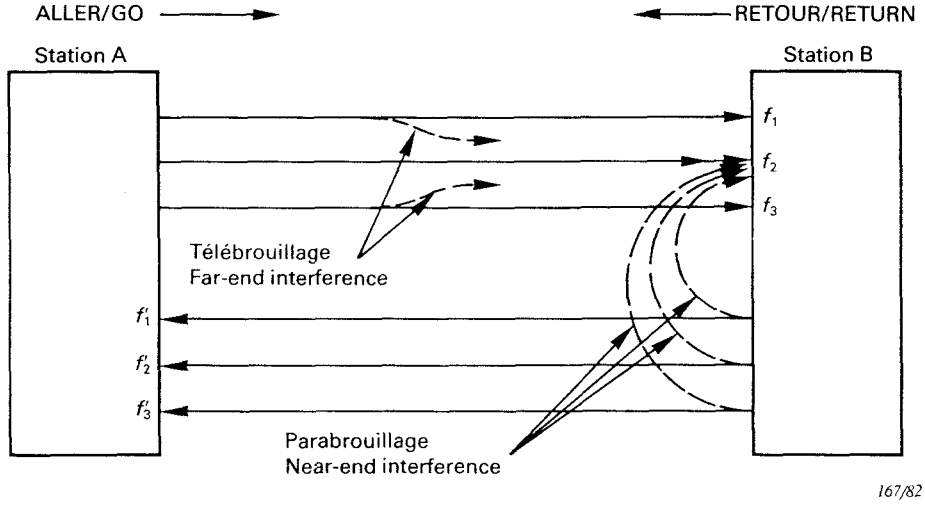


L'affaiblissement entre les points *a* et *b* est d'environ 30 dB. Le niveau d'entrée des récepteurs est réglé au moyen de deux affaiblisseurs.

Attenuation between points *a* and *b* is approximately 30 dB. The two attenuators are for adjusting the receivers input level.

FIG.1. – Dispositif typique de raccordement émission-réception en guide d'ondes d'une liaison simulée, montrant les réseaux permettant d'introduire les signaux brouilleurs.

Typical transmitter-receiver waveguide system for introducing interfering signals.



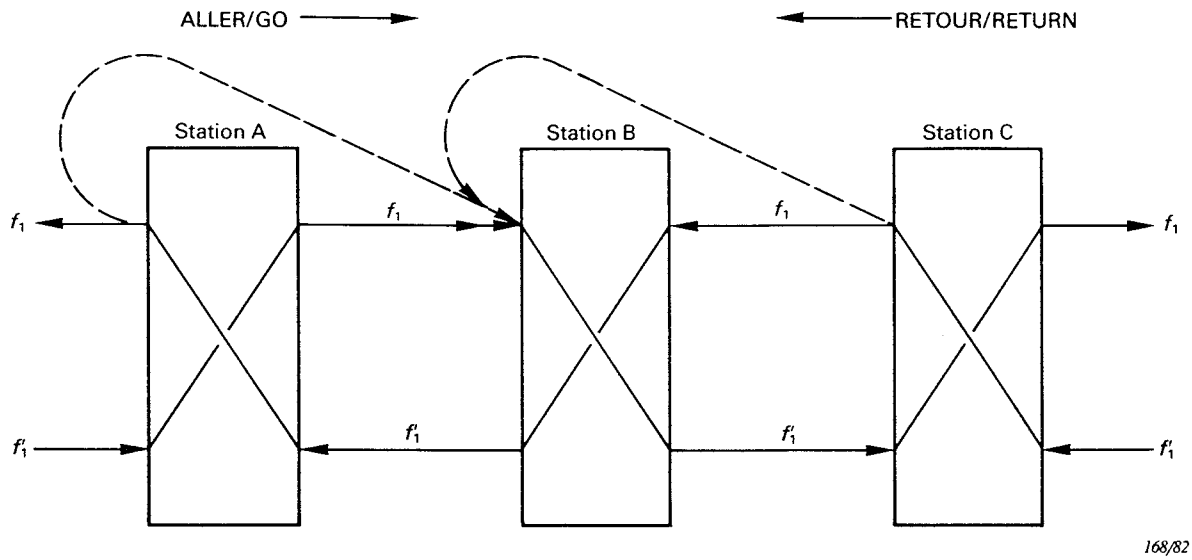
La flèche double indique le canal et la station à l'essai.

Double arrow denotes channel and station under test.

FIG. 2. – Diagramme illustrant le mécanisme selon lequel se produit le brouillage entre canaux adjacents dans une section d'un bond radioélectrique d'une liaison comportant trois canaux radioélectriques bilatéraux.

Illustration showing how adjacent channel interference arises in a one-hop section of a link with three, two-way r.f. channels.

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



La flèche double indique le canal et la station à l'essai.

Double arrow denotes channel and station under test.

FIG. 3. – Diagramme illustrant le mécanisme selon lequel se produit le brouillage dû à la réutilisation d'un même canal radioélectrique dans une section comportant deux bonds d'une liaison à un canal bilatéral aux fréquences radioélectriques.

Illustration showing how co-channel interference arises in a two-hop section of a link with one, two-way r.f. channel.

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