NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60244-11

Première édition
First edition
1989-01

Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques

Onzième partie: Réémetteurs pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence

Methods of measurement for radio transmitters

Part 11: Transposers for FM sound broadcasting



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60244-11: 1989

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
60244-11

Première édition
First edition
1989-01

Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques

Onzième partie: Réémetteurs pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence

Methods of measurement for radio transmitters

Part 11: Transposers for FM sound broadcasting

© IEC 1989 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 S

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
INTRODUCTION 6

Articles

1. Domaine d'application 6
2. Objet 6

SECTION UN – CONDITIONS GÉNÉRALES DE FONCTIONNEMENT ET DE MESURE

3. Définition 8
4. Dispositions concernant la mesure des signaux d'entrée et de sortie 8
5. Conditions générales concernant la source du signal d'entrée et la charge de mesure 8
6. Termes et définitions des signaux d'entrée et de sortie 10
7. Conditions générales de fonctionnement 12

SECTION DEUX – NIVEAUX D'ENTRÉE ET DE SORTIE ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU RÉÉMETTEUR

8. Désadaptation de l'impédance d'entrée 12
9. Ajustement et mesure des niveaux d'entrée 12
10. Commande automatique de gain 12
11. Ajustement et mesure de la puissance de sortie 14
12. Fréquence 14
13. Signaux parasites d'origine interne apparaissant à l'entrée du réémetteur 16

SECTION TROIS – CARACTÉRISTIQUES DE QUALITÉ D'ÉMISSION

14. Caractéristique amplitude/fréquence en bande de base 16
15. Distorsion harmonique audiofréquence 18
16. Distorsion harmonique dans les voies codées d'un système stéréophonique 18
17. Affaiblissement de diaphonie (séparation entre voies stéréophoniques) 20
18. Diaphonie linéaire et non linéaire entre les voies A et B 20
19. Intermodulation aux fréquences de la bande de base 22
20. Qualité de la transmission des services supplémentaires (à l'étude) 24

SECTION QUATRE – MODULATION INDÉSIRABLE ET ÉMISSIONS PARASITES

21. Introduction 24
22. Modulation de fréquence indésirable 24
23. Modulation d'amplitude indésirable 28
24. Modulation indésirable en présence d'un signal brouilleur à l'entrée 30
25. Signaux de modulation indésirables en présence de deux signaux brouilleurs à l'entrée . . . 32
26. Emissions parasites en l'absence de signaux brouilleurs à l'entrée 32
27. Emissions parasites en présence de signaux brouilleurs à l'entrée 32
28. Altération des performances en fonction du couplage entrée-sortie 34

ANNEXE A – Impédance d'entrée 38

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
INTRODUCTION 7

Clause

1. Scope 7
2. Object 7

SECTION ONE – GENERAL CONDITIONS OF OPERATION AND MEASUREMENT

3. Definition 9
4. Input and output signal arrangement 9
5. General conditions regarding input signal source and test load 9
6. Terms and definitions for input and output signals 11
7. General conditions of operation 13

SECTION TWO – INPUT AND OUTPUT LEVELS AND GENERAL TRANSPOSER CHARACTERISTICS

8. Input impedance mismatch 13
9. Adjustment and measurement of input levels 13
10. Automatic gain control 13
11. Adjustment and measurement of output power 15
12. Frequency 15
13. Internally generated unwanted signals at the transposer input 17

SECTION THREE – TRANSMISSION PERFORMANCE CHARACTERISTICS

14. Amplitude/baseband-frequency characteristic 17
15. Audio-frequency harmonic distortion 19
16. Harmonic distortion in the coded channels of a stereophonic service 19
17. Crosstalk attenuation (stereophonic separation) 21
18. Linear and non-linear crosstalk between A and B channels 21
19. Baseband-frequency intermodulation 23
20. Transmission performance for supplementary services (under consideration) 25

SECTION FOUR – UNWANTED MODULATION AND SPURIOUS EMISSIONS

21. Introduction 25
22. Unwanted frequency modulation 25
23. Unwanted amplitude modulation 29
24. Unwanted modulation in the presence of an interfering input signal 31
25. Unwanted modulation signals in the presence of two interfering input signals 33
26. Spurious emissions in the absence of interfering input signals 33
27. Spurious emissions in the presence of interfering input signals 33
28. Changes in performance caused by feedback from output to input 35

APPENDIX A – Input impedance 39

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 AUX ÉMETTEURS RADIOÉLECTRIQUES

Onzième partie: Réémetteurs pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence

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 12C: Matériels émetteurs, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
12C(BC)203	12C(BC)209

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

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n°s:
- 244 : Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques.
- 244-1 (1968) : Première partie: Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée.
- 244-1A (1968): Premier complément: Annexes.
- 244-2 (1969) : Deuxième partie: Largeur de bande, puissance hors bande et puissance des oscillations non essentielles.
- 244-2A (1969): Premier complément: Annexes.
- 244-2B (1969): Deuxième complément: Signaux modulants pour la mesure de la largeur de bande et de la puissance hors bande d'émetteurs de radiotéléphonie et de radiodiffusion sonore.
- 244-3 (1972) : Troisième partie: Modulation utile et modulation parasite.
- 244-3A (1971): Premier complément: Annexes.
- 244-3B (1972): Deuxième complément: Modulation parasite.
- 244-4 (1973) : Quatrième partie: Caractéristiques amplitude/fréquence et distorsion de non-linéarité dans les émetteurs de radiotéléphonie et de radiodiffusion sonore.
- 244-12 (1989) : Guide de rédaction des feuilles de spécification des émetteurs et des réémetteurs de télévision et de radiodiffusion sonore.
- 487-1 (1984) : Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres, Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et aux liaisons simulées.

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 RADIO TRANSMITTERS

Part 11: Transposers for FM sound broadcasting

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 12C: Transmitting equipment, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
12C(CO)203	12C(CO)209

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

The following IEC Publications are quoted in this standard:

Publications Nos.:
244 : Methods of measurement for radio transmitters.
244-1 (1968) : Part 1: General conditions of measurement, frequency, output power and power consumption.
244-1A (1968) : First supplement: Appendices.
244-2 (1969) : Part 2: Bandwidth, out-of-band power and power of non-essential oscillations.
244-2A (1969) : First supplement: Appendices.
244-2B (1969) : Second supplement: Modulating signals for the measurement of bandwidth and out-of-band power of transmitters for telephony and sound broadcasting.
244-3 (1972) : Part 3: Wanted and unwanted modulation.
244-3A (1971) : First supplement: Appendices.
244-3B (1972) : Second supplement: Unwanted modulation, including hum and noise modulation.
244-4 (1973) : Part 4: Amplitude/frequency characteristics and non-linearity distortion in transmitters for radiotelephony and sound broadcasting.
244-12 (1989) : Guidelines for drawing up descriptive leaflets for transmitters and transposers for sound and television broadcasting.
487-1 (1984) : Methods of measurement for equipment used in terrestrial radio-relay systems, Part 1: Measurements common to sub-systems and simulated 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

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AUX ÉMETTEURS RADIOÉLECTRIQUES

Onzième partie: Réémetteurs pour la radiodiffusion sonore à modulation de fréquence

---

INTRODUCTION

La présente norme constitue une nouvelle partie de la Publication 244 de la CEI décrivant les méthodes de mesure recommandées pour évaluer les qualités de fonctionnement des émetteurs de radiodiffusion.

Un nombre de parties existantes de la Publication 244 de la CEI est couramment mis à jour et les parties les plus anciennes seront révisées ou retirées. Quand ce processus sera terminé, la publication complète comprendra une partie ayant trait aux caractéristiques générales, où l'on trouvera des références correspondant aux Publications du CCIR ou au Règlement des radiocommunications, et un nombre de parties dédiées à un type particulier d'émetteur.

Cette nouvelle partie incorpore toutes les mesures à recommander pour les réémetteurs de radiodiffusion FM (émetteurs) en une seule publication qui annule et remplace tous les autres articles correspondant à ce sujet dans les publications et parties suivantes:

Publication 244-2, première édition, 1969
Publication 244-2A, première édition, 1969
Publication 244-2B, première édition, 1969
Publication 244-3, première édition, 1972
Publication 244-3A, première édition, 1971
Publication 244-3B, première édition, 1972
Publication 244-4, première édition, 1973

1. Domaine d'application

La présente norme concerne les réémetteurs selon l'article 3, destinés à la radiodiffusion sonore en VHF à modulation de fréquence, y compris en stéréophonie, conformément à la Recommandation 450 du CCIR. Elle couvre également les besoins d'autres services à sous-porteuse multiplexée.

2. Objet

La présente norme décrit en détail les méthodes de mesure choisies et recommandées pour évaluer les principales caractéristiques générales et la qualité de fonctionnement des réémetteurs de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence. Il n'est pas obligatoire de mesurer toutes les caractéristiques définies. Des mesures moins nombreuses ou des mesures complémentaires peuvent être appropriées. Les mesures complémentaires devraient être réalisées conformément aux normes applicables publiées par la CEI ou par d'autres organismes internationaux.

Les limites de fonctionnement acceptable ne sont pas définies, celles-ci étant normalement spécifiées dans les caractéristiques techniques des équipements ou les exigences formulées par les organismes de tutelle compétents.

Cette norme doit être utilisée avec les Publications 244-1 et 244-1A de la CEI (maintenant en cours de révision) ou en temps utile avec la future édition remplaçant ces publications.

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 RADIO TRANSMITTERS

Part 11: Transposers for FM sound broadcasting

INTRODUCTION

This standard is one of a series of parts of IEC Publication 244, describing recommended methods of measurement for assessing the performance of radio transmitters.

A number of the existing parts of IEC Publication 244 are currently under review and several of the older parts will be revised or withdrawn. When this process is complete, the overall publication will comprise one part dealing with general characteristics, with cross-references to relevant CCIR publications and the Radio Regulations, and a number of specialist parts, each dealing with a particular type of transmitter.

This new part, therefore, incorporates all recommended measurements for FM sound broadcasting transposers in a single publication and supersedes all clauses dealing with FM broadcasting transposers in the following publications:

Publication 244-2, first edition, 1969
Publication 244-2A, first edition, 1969
Publication 244-2B, first edition, 1969
Publication 244-3, first edition, 1972
Publication 244-3A, first edition, 1971
Publication 244-3B, first edition, 1972
Publication 244-4, first edition, 1973

1. Scope

This standard applies to transposers, as defined in Clause 3, operating in accordance with current CCIR Recommendation 450 for FM sound broadcasting at VHF, including stereophony. It also covers requirements for other multiplexed subcarrier services.

2. Object

This standard lays down detailed methods of measurements, selected and recommended for assessing the essential performance and general characteristics of FM sound broadcasting transposers. It is not mandatory to measure all the defined characteristics. Fewer or additional measurements may be appropriate. Any additional measurements should preferably be in accordance with relevant standards published by the IEC or by other international bodies.

Limiting values for acceptable performance are not specified, as these are normally given in the equipment specification, or in requirements laid down by the responsible regulating bodies.

This standard shall be used in conjunction with IEC Publications 244-1 and 244-1A (now being revised) or, in due course, with the future edition replacing these publications.

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

Pour toute information relative aux feuilles de spécification concernant le type d'équipement considéré par cette norme, se référer aux sections correspondantes de la Publication 244-12 de la CEI.

Les méthodes de mesure décrites dans cette norme sont destinées aux essais de type, mais peuvent également servir pour les essais de réception et les essais en usine. (Voir Publication 244-1 de la CEI pour la signification de ces termes.)

SECTION UN - CONDITIONS GÉNÉRALES DE FONCTIONNEMENT ET DE MESURE

3. Définition

Le terme «réémetteur de radiodiffusion sonore à modulation de fréquence» utilisé dans cette norme désigne l'équipement d'une station relais FM connecté entre les bornes du conducteur coaxial de l'antenne réceptrice et de celui de l'antenne émettrice, et dans lequel on procède à une transposition en fréquence sans démodulation. La plupart des mesures décrites dans cette norme s'appliquent également aux ensembles récepteur/émetteur.

Dans le cadre de cette norme, tout dispositif destiné à la suppression de signaux parasites, qu'il soit installé à l'intérieur ou à l'extérieur du réémetteur, doit être considéré comme faisant partie du réémetteur.

4. Dispositions concernant la mesure des signaux d'entrée et de sortie

Pour effectuer les mesures, le réémetteur peut être considéré du point de vue de ses qualités d'émission et de ses caractéristiques d'entrée et de sortie.

Selon le type de mesures, on utilisera un des trois montages décrits ci-dessous. Voir les détails de ces montages aux figures 1, 2, et 3.

Sur les figures 1 à 3, les signaux de modulation des émetteurs FM de mesure doivent être fournis par:
- un ou plusieurs générateurs de signaux (audio) en bande de base,
- un codeur stéréophonique de haute qualité ayant les caractéristiques spécifiées,
- éventuellement des dispositifs auxiliaires pour les services supplémentaires à sous-porteuse multiplexée.

Toutes les mesures concernant la qualité d'émission sont effectuées avec des signaux de la bande de base à la sortie du démodulateur d'essai, ou, pour quelques essais en stéréophonie, à la sortie d'un décodeur de haute qualité stéréophonique.

Comme les résultats de ces mesures dépendent étroitement de la qualité de l'équipement d'essai, il est nécessaire de vérifier d'abord la qualité globale de l'équipement d'essai en l'absence du réémetteur.

5. Conditions générales concernant la source du signal d'entrée et la charge de mesure

5.1 *Source de signal d'entrée*

L'impédance de charge nominale de l'émetteur de mesure doit être égale à l'impédance d'entrée nominale du réémetteur dans toute la bande d'émission FM.

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

For guidance on the information to be given in descriptive leaflets particular to the type of equipment considered in this standard, refer to the relevant sections of IEC Publication 244-12.

The methods of measurement described in this standard are intended for type tests but they may also be used for acceptance tests and factory tests. (See IEC Publication 244-1 for the meaning of these terms.)

SECTION ONE - GENERAL CONDITIONS OF OPERATION AND MEASUREMENT

3. Definition

The term "FM sound broadcasting transposer" is used in this standard to refer to that equipment in an FM sound broadcasting relay station which is connected between the feeder terminations of the receiving antenna and the transmitting antenna, and in which a frequency transposition is performed without demodulation. The majority of the measurements apply also to a receiver/transmitter combination.

Any device for the suppression of unwanted signals, irrespective of whether or not it is located inside the transposer, shall be considered to be part of the transposer for the purpose of this standard.

4. Input and output signal arrangement

For the purpose of measurement, the transposer can be considered in terms of input and output characteristics, and of transmission performance.

Depending on the particular measurements, one of the three measuring arrangements described below may be employed. Details of the arrangements are given in Figures 1, 2 and 3.

The modulating signals for the test transmitters in Figures 1 to 3 shall be provided by:

- one or more baseband (audio) signal generators,
- a high quality stereo coder of specified characteristics,
- auxiliary devices for the supplementary multiplexed subcarrier services, if required.

All measurements concerning transmission performance are carried out with baseband signals at the output of the test demodulator or, for some stereo tests, at the output of a high quality stereo decoder.

Because the results of these measurements are critically dependent on the performance of the test equipment, it is necessary first to check the overall performance of the test equipment in the absence of the transposer.

5. General conditions regarding input signal source and test load

5.1 *Input signal source*

The rated load impedance of the test transmitter shall be equal to the nominal input impedance of the transposer over the whole FM broadcasting band.

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

5.2 *Charge de mesure*

Le réémetteur doit être raccordé à une charge de mesure dont l'impédance, exprimée sous forme d'affaiblissement d'adaptation par rapport à l'impédance de charge nominale du réémetteur, ne doit pas être inférieure à:

- 26 dB aux fréquences comprises dans la bande d'émission FM à la sortie du réémetteur.
- 16 dB aux fréquences parasites mesurées en dehors de cette bande.

5.3 *Connexion de l'équipement de mesure au réémetteur*

Pour les réémetteurs de faible puissance, le montage utilisé pour la charge de mesure sera de préférence un atténuateur dont la sortie alimente l'équipement d'essai radiofréquence.

Comme alternative, surtout pour les réémetteurs de puissance élevée, l'équipement d'essai peut être connecté à la sortie du réémetteur à travers un coupleur directionnel étalonné ou un circuit d'adaptation approprié, placé dans la ligne entre le réémetteur et la charge de mesure.

Les instruments de mesure utilisés à l'entrée du réémetteur sont connectés à l'entrée à travers un coupleur directionnel étalonné ou un circuit d'adaptation approprié, placé dans la ligne entre la source du signal d'entrée et le réémetteur.

Par la suite, les termes «connecté à l'entrée» et «connecté à la sortie» désigneront des équipements d'essai connectés comme ci-dessus.

6. Termes et définitions des signaux d'entrée et de sortie

6.1 *Signaux d'essai*

a) Signal monophonique

Le signal d'entrée d'essai monophonique est un signal d'une fréquence porteuse appropriée, modulée par le signal audiofréquence de référence normalisé ($\leq$1 000 Hz) à une excursion de fréquence définie. D'autres fréquences audio de modulation peuvent être choisies si nécessaire.

b) Signal stéréophonique

Le signal d'entrée d'essai stéréophonique est un signal d'une fréquence porteuse appropriée, modulée par un signal codé stéréophonique (multiplexé) conforme à la norme utilisée.
Le signal audiofréquence de référence normalisé ($\leq$1 000 Hz) doit être appliqué aux deux voies, la voie gauche A et la voie droite B, ou à une seule des deux voies, selon les nécessités de chaque essai particulier. Pour chaque composante du signal stéréophonique multiplexé, l'excursion de fréquence doit être spécifiée conformément à la norme utilisée. D'autres fréquences audio de modulation peuvent être choisies si nécessaire.

c) Services supplémentaires à sous-porteuse multiplexée

Eventuellement, des services supplémentaires à sous-porteuse multiplexée ayant des caractéristiques définies peuvent être introduits dans le signal d'essai.

6.2 *Définitions concernant le signal d'entrée du réémetteur*

a) Tension d'entrée

La tension efficace d'une porteuse RF modulée en fréquence à l'entrée du réémetteur, exprimée en μV ou dB(μV).

b) Niveau d'entrée de référence

Le niveau d'entrée de référence d'un signal d'entrée monophonique ou stéréophonique est de 60 dB(μV), c'est-à-dire 1 mV.

c) Gamme de la tension d'entrée

La gamme de la tension d'entrée d'un réémetteur est la gamme de la tension d'entrée dans laquelle le réémetteur possède les performances spécifiées.

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

5.2 *Test load*

The transposer shall be terminated with a test load, the impedance of which, expressed in terms of return loss relative to the nominal load impedance of the transposer, shall not be less than:

- 26 dB at frequencies within the FM broadcasting band at the output of the transposer.
- 16 dB at frequencies of any measured unwanted frequency outside this band.

5.3 *Connection of measuring equipment to the transposer*

The preferred arrangement for the test load for low power transposers is an attenuator, the output of which is used to feed the radio-frequency test equipment.

Alternatively, especially for high power transposers, the test equipment may be connected to the transposer output through a calibrated directional coupler or suitable matching network inserted in the line between the transposer and the test load.

Any measuring instruments used at the input of the transposer are connected to the input through a calibrated directional coupler or suitable matching network inserted in the line between the input signal source and the transposer.

The terms "connected to the input" and "connected to the output" will hereafter be used for test equipment connected as described above.

6. Terms and definitions for input and output signals

6.1 *Test signals*

a) Monophonic signal

The monophonic test input signal is a signal at the appropriate carrier frequency, modulated by the standard reference audio-frequency ($\leq$1 000 Hz), with a specified frequency deviation. If required, other audio modulation frequencies may be chosen.

b) Stereophonic signal

The stereophonic input test signal is a signal at the appropriate carrier frequency modulated by a coded stereo (multiplex) signal in accordance with the standard concerned.

The standard reference audio-frequency, $\leq$1 000 Hz, shall be applied to both left-hand channel A and right-hand channel B, or to one of them only, as required for each particular test. The frequency deviation for each component of the multiplex stereo signal shall be specified and shall comply with the standard concerned. When required, other audio modulating frequencies may be chosen.

c) Additional supplementary multiplexed subcarrier services

When required, additional supplementary multiplexed subcarrier services, with specified characteristics, shall be introduced in the test signal.

6.2 *Definitions relating to the transposer input signal*

a) Input voltage

The r.m.s. voltage of a frequency modulated r.f. carrier at the input of the transposer expressed in μV or dB(μV).

b) Reference input level

The reference input level for a monophonic or stereophonic input signal is 60 dB(μV), i.e. 1 mV.

c) Input voltage range

The input voltage range of a transposer is the range of input voltage within which the transposer performance specifications apply.

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

6.3 *Définitions concernant le signal de sortie*

a) Puissance de sortie nominale

Lorsque le réémetteur fonctionne aux conditions spécifiées, sa puissance de sortie nominale est égale à la puissance de la porteuse non modulée.

b) Niveau de sortie de référence

Le niveau de sortie de référence (0 dB) est le niveau correspondant à la puissance de sortie nominale.

7. Conditions générales de fonctionnement

Le réémetteur doit être testé dans les conditions suivantes:

a) Les mesures doivent être effectuées dans des conditions d'essai normalisées (voir Publication 244-1 de la CEI). Si nécessaire, elles seront répétées pour d'autres conditions d'environnement, en fonction des spécifications des équipements.

b) Pour des raisons pratiques liées à la position des antennes émettrices et réceptrices, il y aura un certain couplage entre les deux.

Lorsqu'un tel couplage est spécifié, tous les essais du réémetteur doivent être effectués en simulant ce couplage, c'est-à-dire en injectant une partie du signal de sortie à la borne d'entrée du réémetteur par l'intermédiaire de coupleurs directionnels ou de résistances placés dans les lignes d'entrée et de sortie du réémetteur (voir figure 1).

Note. – Les mesures particulières concernant l'instabilité du réémetteur due au couplage entre l'entrée et la sortie sont décrites à l'article 28.

SECTION DEUX – NIVEAUX D'ENTRÉE ET DE SORTIE ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU RÉÉMETTEUR

8. Désadaptation de l'impédance d'entrée

La désadaptation de l'impédance d'entrée est exprimée sous forme d'affaiblissement d'adaptation.

La désadaptation de l'impédance d'entrée doit être mesurée dans toute la bande d'émission FM et dans la gamme de la tension d'entrée, en utilisant une technique de mesure appropriée parmi celles décrites dans l'annexe A.

Note. – En cas d'utilisation d'un filtre d'entrée, la mesure devra être limitée à la bande passante du réémetteur.

9. Ajustement et mesure des niveaux d'entrée

Le niveau d'entrée nécessaire du réémetteur peut être fourni directement par l'émetteur de mesure, si ce dernier possède une sortie réglable et étalonnée. Sinon, la sortie de l'émetteur de mesure peut être mesurée à l'aide d'un analyseur de spectre étalonné à travers un coupleur directionnel ou atténuateur étalonné. Le niveau du signal d'essai est alors ajusté à la valeur désirée par l'intermédiaire d'un atténuateur variable.

10. Commande automatique de gain

Si le réémetteur comprend un dispositif de commande automatique de gain, ce dernier doit être réglé conformément aux instructions du constructeur.

Note. – Des limiteurs dans les réémetteurs FM assureront normalement une puissance de sortie constante.

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

6.3 *Definitions relating to the output signal*

a) Rated output power

When the transposer is operating under specified conditions, its rated output power is the power of the unmodulated carrier.

b) Reference output level

The reference output level (0 dB) is the level corresponding to rated output power.

7. General conditions of operation

The transposer shall be tested under the following conditions:

a) The measurements shall be made under standard environmental testing conditions (see IEC Publication 244-1). If required, they shall be repeated for other environmental conditions, in accordance with the equipment specification.

b) Owing to practical limitations on the siting of receiving and transmitting antennas, there will be some coupling between them.

Where such coupling is specified, all the transposer tests shall be carried out with this coupling simulated by feeding part of the output signal to the input terminal of the transposer by means of directional couplers or resistive pads inserted in the input and output lines of the transposer (see Figure 1).

Note. - Special measurements concerning transposer instability due to coupling between the input and output are described in Clause 28.

SECTION TWO - INPUT AND OUTPUT LEVELS AND GENERAL TRANSPOSER CHARACTERISTICS

8. Input impedance mismatch

The input impedance mismatch is expressed in terms of return loss.

The input impedance mismatch shall be measured over the whole FM broadcasting band and input voltage range, using any suitable measuring techniques such as those described in Appendix A.

Note. - When an input filter is used, the measurement should be restricted to the pass-band of the transposer.

9. Adjustment and measurement of input levels

The required level at the input of the transposer may be obtained directly from a test transmitter if it is provided with an adjustable and calibrated output. If not, the output of the test transmitter can be measured with a calibrated spectrum analyser through a calibrated directional coupler or attenuator. The test signal level is then set to the required value by means of an adjustable attenuator.

10. Automatic gain control

If the transposer incorporates an adjustable automatic gain control facility, it shall be adjusted in accordance with the manufacturer's instructions.

Note. - Normally limiters in the FM transposers will ensure constant output power.

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

11. Ajustement et mesure de la puissance de sortie

Si le réémetteur comprend un dispositif de réglage de la puissance de sortie, celle-ci doit être réglée à la valeur nominale correspondant au signal d'entrée de référence.

La puissance de sortie du réémetteur est mesurée en l'absence de modulation, à l'aide d'un bolomètre, ou calculée en mesurant la tension efficace sur la charge de mesure.

Pour chaque niveau choisi dans la gamme des niveaux de tension d'entrée, la puissance de sortie du réémetteur doit rester dans les tolérances spécifiées.

12. Fréquence

Cet article concerne la mesure de l'erreur et de la stabilité de la fréquence de transposition. Les termes «erreur de fréquence» et «stabilité de fréquence», à court et à long terme, sont définis aux articles 8 et 12 de la Publication 244-1 de la CEI.

12.1 *Erreur de la fréquence de transposition*

L'erreur de la fréquence de transposition d'un réémetteur est l'erreur de la fréquence de sortie lorsque la fréquence du signal d'entrée est correcte.

12.1.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage A (figure 1), le réémetteur étant réglé en l'absence de modulation, conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) La mesure de la fréquence doit être effectuée à la fin de la période de mise en température spécifiée pour le réémetteur et l'équipement de mesure.

c) Toute méthode de mesure appropriée de la fréquence peut être choisie.

12.1.2 *Procédé de mesure*

Selon la conception du réémetteur, on choisira une des deux méthodes suivantes:

a) Erreur de la fréquence de transposition par rapport à la fréquence du signal d'entrée

1. Mesurer en même temps la fréquence des signaux d'entrée et de sortie du réémetteur.
2. Calculer la différence entre les deux fréquences mesurées de la sorte.
3. Calculer la différence entre les valeurs spécifiées pour les fréquences de porteuse à l'entrée et à la sortie du réémetteur.
4. L'écart, exprimé en hertz, entre les valeurs obtenues aux points 2 et 3 ci-dessus constitue l'erreur de la fréquence de transposition du réémetteur.

b) Erreur de la fréquence de transposition exprimée par rapport aux fréquences des oscillateurs locaux

Le réémetteur peut employer une conversion de fréquence simple ou double. Si, en cas de double conversion de fréquence, les deux oscillateurs nécessaires à la conversion fonctionnent de telle sorte que l'écart entre les fréquences ne dépend que d'un seul oscillateur local, il est préférable de ne prendre en compte que la fréquence de ce dernier oscillateur.

Dans tous les cas, le procédé de mesure est le suivant:

1. Mesurer en même temps la fréquence des oscillateurs locaux comme décrit au point *a)* 1, ci-dessus.
2. A partir de la fréquence ou des fréquences ainsi mesurées, calculer la différence entre les fréquences des signaux de porteuse à l'entrée et à la sortie du réémetteur.
3. Procéder comme décrit aux points *a)* 3 et 4, 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

11. Adjustment and measurement of output power

If the transposer is provided with a control for the adjustment of output power, the output power shall be set to the rated value for the reference input signal.

The power at the transposer output is measured without modulation using a bolometer, or calculated by measuring the r.m.s. voltage on the test load.

For any level of the input signal within the input voltage range, the output power of the transposer shall remain within the specified tolerances.

12. Frequency

This clause concerns the measurement of frequency transposition error and frequency transposition stability. The terms frequency error and frequency stability (both long-term and short-term stability) are defined in Clauses 8 and 12 of IEC Publication 244-1.

12.1 *Frequency transposition error*

The frequency transposition error of a transposer is the error in output frequency when the input signal frequency is correct.

12.1.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement A (Figure 1) is employed, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11, without modulation.

b) The measurement of frequency shall be made after the warming-up times specified for the transposer and the measuring equipment have elapsed.

c) Any suitable method for measuring frequency may be used.

12.1.2 *Measuring procedure*

Either of the following two methods may be used, dependent on the design of the transposer:

a) Frequency transposition error referred to the frequency of the input signal

1. Measure the frequencies of the input and output signals of the transposer simultaneously.
2. Calculate the difference between the two frequencies so measured.
3. Calculate the difference between the specified values of the carrier frequencies at the input and output of the transposer.
4. The difference between the values obtained in Items 2 and 3 above, expressed in hertz, is the frequency transposition error of the transposer.

b) Frequency transposition error referred to the local oscillator frequencies

The transposer may employ either single or double frequency conversion. When, with double frequency conversion, the two oscillators for the conversion operate in such a way that the frequency difference between them depends upon a single local oscillator, it is preferable to check the frequency of this oscillator only.

In all cases, the measurement procedure is as follows:

1. Measure the frequency of the local oscillators simultaneously as in Step 1 of Item *a)* above.
2. Calculate the difference between the frequencies of the carrier signals at the input and output of the transposer from the frequency or frequencies so measured.
3. Proceed as in Steps 3 and 4 of Item *a)* above.

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

12.2 *Stabilité de la fréquence de transposition*

Le respect de la stabilité de la fréquence de transposition (à court ou à long terme) exigée pour le réémetteur, peut être vérifié en mesurant l'erreur de la fréquence de transposition, exprimée en hertz, conformément au paragraphe 12.1 ci-dessus. La stabilité de la fréquence de transposition sera exprimée comme étant la différence entre la valeur supérieure et la valeur inférieure de l'erreur de la fréquence de transposition au cours d'une période donnée. Pour la stabilité à court et à long terme, la durée de la période doit être fixée respectivement à une heure et à six mois.

13. Signaux parasites d'origine interne apparaissant à l'entrée du réémetteur

Des signaux parasites d'origine interne peuvent apparaître à l'entrée de réémetteur, en présence ou en l'absence du signal d'entrée désiré.

13.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage A (figure 1), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Un analyseur de spectre est connecté à la sortie de mesure d'un coupleur directionnel dont le facteur de couplage est connu. Le coupleur est placé dans le sens approprié entre la source du signal d'entrée et l'entrée du réémetteur, de sorte que l'analyseur de spectre ne mesure que les signaux réfléchis par l'entrée du réémetteur.

13.2 *Procédé de mesure*

a) Signaux parasites en l'absence du signal d'entrée désiré

1. A l'aide de l'analyseur de spectre, noter le niveau et la fréquence de chaque composante parasite, en négligeant celles dont le niveau est inférieur à une valeur spécifiée.
2. Convertir les niveaux ainsi obtenus en dB(μW).

b) Signaux parasites en présence du signal d'entrée désiré

1. Régler le niveau du signal d'entrée non modulé du réémetteur au maximum de la plage de réglage du niveau d'entrée.
2. Procéder comme aux points *a)* 1 et 2, ci-dessus, en négligeant les composantes réfléchies du signal d'entrée désiré.

SECTION TROIS - CARACTÉRISTIQUES DE QUALITÉ D'ÉMISSION

14. Caractéristique amplitude/fréquence en bande de base

L'excursion de fréquence du signal RF d'entrée étant constante, la caractéristique amplitude/fréquence en bande de base est la variation en fonction de la fréquence, de l'amplitude du signal démodulé par rapport à l'amplitude correspondant à une certaine fréquence de référence.

a) On utilise le montage B (figure 2), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Le générateur de fréquences de la bande de base doit permettre de couvrir manuellement par paliers, ou continuellement par un dispositif de balayage, toute la plage de fréquences de la bande de base jusqu'à 100 kHz.

c) La préaccentuation et la désaccentuation étant hors service, la sortie du démodulateur d'essai est connectée à un analyseur de spectre ou un autre dispositif de mesure de la tension.

14.1 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

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

12.2 *Frequency transposition stability*

Compliance with any short-term or long-term frequency transposition stability specified for the transposer can be checked by measuring the frequency transposition error, expressed in hertz, in accordance with Sub-clause 12.1 above. Frequency transposition stability is the difference between the highest and the lowest values of frequency transposition error during a stipulated period. The periods for short-term and long-term stability shall be one hour and six months, respectively.

13. Internally generated unwanted signals at the transposer input

Internally generated unwanted signals at the transposer input may appear in the presence or the absence of the wanted input signals.

13.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement A (Figure 1) is employed, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) A spectrum analyzer is connected to the measurement output of a directional coupler of known coupling factor, inserted in the appropriate direction, between the input signal source and the transposer input so that the spectrum analyzer measures only signals from the transposer input.

13.2 *Measurement procedure*

a) Unwanted signals in the absence of the wanted input signal

1. From the spectrum analyzer, record the level and frequency of each unwanted component, ignoring those whose level is less than a specified value.
2. Convert the levels obtained into terms of dB(μW).

b) Unwanted signals in the presence of the wanted input signal

1. Adjust the level of the unmodulated input signal of the transposer to correspond to the maximum of the input voltage range.
2. Proceed with Steps 1 and 2 of Item *a)* above, disregarding the reflected components of the wanted input signal.

SECTION THREE - TRANSMISSION PERFORMANCE CHARACTERISTICS

14. Amplitude/baseband-frequency characteristic

The amplitude/baseband-frequency characteristic is the variation with frequency of the amplitude of the demodulated signal, relative to the amplitude at a certain reference frequency, for a constant value of the frequency deviation of the r.f. input signal.

a) Arrangement B (Figure 2) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) The baseband frequency generator shall cover the whole baseband frequency range up to 100 kHz either in steps by manual control or continuously by a sweeping device.

c) With pre- and de-emphasis switched out, the output of the test demodulator is connected to a spectrum analyzer or other voltage measuring device.

14.1 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any specified level within the input voltage range.

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

b) On fait varier la fréquence du signal de modulation, soit manuellement par paliers, soit continuellement par un générateur de balayage, sur toute la plage de fréquences nécessaire, jusqu'à 15 kHz en monophonie et jusqu'à 76 kHz en stéréophonie, en maintenant l'excursion de fréquence de l'émetteur de mesure constante à une valeur spécifiée.

c) Le niveau du signal démodulé est mesuré et enregistré en fonction de la fréquence de modulation. Les résultats doivent être exprimés en décibels par rapport au niveau correspondant à la fréquence de référence spécifiée, conjointement avec l'excursion de fréquence à l'entrée.

15. Distorsion harmonique audiofréquence

Pour un signal de modulation à une fréquence donnée, le taux d'harmoniques est le rapport, exprimé en pourcentage, (1) de la valeur efficace de la somme des harmoniques de rang deux et plus, (2) à la valeur efficace de la somme de la fréquence fondamentale et de tous les harmoniques en sortie du démodulateur.

15.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) Les conditions d'essai et l'appareillage de mesure sont ceux décrits aux points *a)* et *b)* de l'article 14, ci-dessus.

b) La sortie du démodulateur est connectée à un distorsiomètre ayant une largeur de bande suffisante.

15.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) On fait varier la fréquence du signal de modulation manuellement entre 40 Hz et 7 500 Hz, l'excursion de fréquence de l'émetteur de mesure étant maintenue constante à la valeur maximale nominale.

c) Le taux de distorsion du signal démodulé, exprimé en pourcentage de l'amplitude efficace du signal de sortie global, est mesuré et enregistré.

d) Les filtres de préaccentuation et de désaccentuation du codeur et du décodeur stéréophoniques doivent être mis hors circuit.

16. Distorsion harmonique dans les voies codées d'un système stéréophonique

16.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage C (figure 3), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Le générateur audiofréquence est connecté à une des deux entrées (A ou B) du codeur stéréophonique qui envoie le signal de modulation à l'émetteur de mesure.

c) La sortie du démodulateur est connectée au décodeur stéréophonique et un distorsiomètre est connecté à une des deux sorties (A ou B) du décodeur.

d) Les filtres de préaccentuation et de désaccentuation du codeur et du décodeur stéréophoniques doivent être mis hors circuit.

16.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) Le générateur audiofréquence étant connecté à l'entrée A du codeur stéréophonique, on fait varier la fréquence entre 40 Hz et 7 500 Hz, l'excursion de fréquence de l'émetteur de mesure étant maintenue constante à la valeur maximale nominale.

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

b) The frequency of the modulating signal is varied, either manually in steps or continuously by a sweep generator, over the required frequency range, up to 15 kHz for monophony and up to 76 kHz for stereophony, keeping the frequency deviation of the test transmitter constant at a specified value.

c) The level of the demodulated signal is measured and recorded as a function of the modulation frequency. The results shall be expressed in decibels relative to the level at the specified reference frequency. The input frequency deviation shall also be stated.

15. Audio-frequency harmonic distortion

The harmonic distortion factor is the ratio, expressed in percentage, between (1) the r.m.s. value of the sum of the second and higher harmonics and (2) the r.m.s. value of the sum of the fundamental and all harmonics at the demodulator output, for a modulation signal at a given frequency.

15.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) The test conditions and measuring equipment are as given in Items *a)* and *b)* of Clause 14 above.

b) The output of the demodulator is connected to a distortion meter having sufficiently wide bandwidth.

15.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any specified level within the input voltage range.

b) The frequency of the modulating signal is varied manually over a range of from 40 Hz to 7 500 Hz, keeping the frequency deviation of the test transmitter constant at the rated maximum value.

c) The distortion of the demodulated signal, expressed as a percentage of the r.m.s. amplitude of the total output signal, is measured and recorded.

d) The pre- and de-emphasis filters in the stereo coder and stereo decoder shall be switched out of circuit.

16. Harmonic distortion in the coded channels of a stereophonic service

16.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement C (Figure 3) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) The audiofrequency generator is connected to one of the two inputs (A or B) of the stereo coder which supplies the modulating signal to the test transmitter.

c) The output of the demodulator is connected to the stereo decoder and a distortion meter is connected to one of the two outputs (A or B) of the decoder.

d) The pre- and de-emphasis filters in the stereo coder and stereo decoder shall be switched out of circuit.

16.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any specified level within the input voltage range.

b) With the audio-frequency generator connected to the A input of the stereo coder, the frequency is varied from 40 Hz to 7 500 Hz, keeping the frequency deviation of the r.f. test transmitter constant at the rated maximum value.

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

c) Le distorsiomètre étant connecté à la sortie A du décodeur stéréophonique, la distorsion harmonique à cette sortie est mesurée et enregistrée, conjointement avec le niveau de la tension d'entrée du réémetteur.

d) Le même procédé de mesure est répété pour la voie B.

17. Affaiblissement de diaphonie (séparation entre voies stéréophoniques)

L'affaiblissement de diaphonie est le rapport, exprimé en décibels, de la tension efficace à la sortie de la voie modulée, à la valeur efficace de la somme des composantes de diaphonie (linéaires et non linéaires) et du bruit à la sortie de la voie non modulée.

La valeur minimale de l'affaiblissement de diaphonie en stéréophonie (séparation entre voies stéréophoniques) après décodage du signal multiplexé, doit être mesurée à l'excursion de fréquence maximale spécifiée. La séparation entre voies stéréophoniques doit être indiquée pour les deux voies, pour des fréquences comprises dans la bande audiofréquence.

17.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage C (figure 3), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Le générateur audiofréquence est connecté à une des deux entrées (A ou B) du codeur stéréophonique qui envoie le signal de modulation à l'émetteur de mesure.

c) La sortie du démodulateur est connectée au décodeur stéréophonique, et un voltmètre est connecté successivement aux deux sorties (A et B) du décodeur.

17.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) Le générateur audiofréquence étant connecté à l'entrée A du codeur stéréophonique, on fait varier la fréquence par paliers entre 40 Hz et 15 kHz, l'excursion de fréquence de l'émetteur de mesure étant maintenue constante à la valeur maximale nominale.

c) Pour chaque fréquence audio, la tension de sortie est mesurée d'abord à la sortie A du décodeur (signal de sortie désiré), puis à la sortie B (signal de sortie dû à la diaphonie).

d) La diaphonie est exprimée en décibels par rapport à la voie transmettant le signal désiré.

e) Le même procédé est répété en injectant le signal sur la voie B et en mesurant la diaphonie sur la voie A.

Note. – Si nécessaire, la diaphonie linéaire et la diaphonie non linéaire peuvent être mesurées séparément comme à l'article 18, ci-dessous.

18. Diaphonie linéaire et non linéaire entre les voies A et B

18.1 *Diaphonie linéaire*

La diaphonie linéaire est le rapport, exprimé en décibels, de la tension efficace d'un signal de modulation à une fréquence donnée en sortie de la voie modulée, à la valeur efficace de la composante de diaphonie à la fréquence fondamentale en sortie de la voie non modulée.

a) On utilise le montage C (figure 3), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Le générateur audiofréquence est connecté à une des deux entrées (A ou B) du codeur stéréophonique, qui envoie le signal de modulation à l'émetteur FM de mesure.

c) La sortie du démodulateur est connectée au décodeur stéréophonique, et un analyseur de spectre ou un voltmètre sélectif est raccordé successivement aux deux sorties (A et B) du décodeur.

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

c) With the distortion meter connected to the A output of the stereo decoder, the harmonic distortion at this output is measured and recorded together with the level of the transposer input voltage.

d) The same measuring procedure is repeated for channel B.

17. Crosstalk attenuation (stereophonic separation)

The crosstalk attenuation is the ratio, expressed in decibels, of the r.m.s. voltage at the output of the modulated channel to the r.m.s. value of the sum of the linear and non-linear crosstalk components and the noise at the output of the unmodulated channel.

The minimum value of the crosstalk attenuation for stereophony (stereophonic separation) after decoding of the multiplex signal shall be measured for the maximum specified frequency deviation. The stereophonic separation shall be given for both channels, for frequencies within the audio-frequency band.

17.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement C (Figure 3) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) The audio-frequency generator is connected to one of the two inputs (A or B) of the stereo coder which supplies the modulating signal to the test transmitter.

c) The output of the demodulator is connected to the stereo decoder and a voltmeter is connected successively to the two outputs (A and B) of the decoder.

17.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any specified level within the input voltage range.

b) With the audio-frequency generator connected to the A input of the stereo coder, the frequency is varied in steps between 40 Hz and 15 kHz keeping the frequency deviation of the test transmitter constant at the maximum rated value.

c) For each audio-frequency, the voltage output is measured successively at the A output of the decoder (wanted output signal) and at the B output (output signal due to crosstalk).

d) The crosstalk is expressed in decibels referred to the wanted channel output.

e) The same procedure is repeated with the signal applied to the B channel and measuring the crosstalk in the A channel.

Note. - If required, the linear and non-linear crosstalk can be measured separately as in Clause 18 below.

18. Linear and non-linear crosstalk between A and B channels

18.1 *Linear crosstalk*

Linear crosstalk is the ratio expressed in dB of the r.m.s. voltage of a modulating signal of a given frequency at the output of the modulated channel to the r.m.s. value of the fundamental frequency crosstalk component at the output of the unmodulated channel.

a) Arrangement C (Figure 3) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) The audio-frequency generator is connected to one of the two inputs (A or B) of the stereo coder, which supplies the modulating signal to the FM test transmitter.

c) The output of the demodulator is connected to the stereo decoder and a spectrum analyzer or selective voltmeter is connected successively to the two outputs (A and B) of the decoder.

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

18.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) Le générateur audiofréquence étant connecté à l'entrée A du codeur stéréophonique, on fait varier la fréquence par paliers entre 40 Hz et 15 kHz, l'excursion de fréquence de l'émetteur de mesure étant maintenue constante à la valeur maximale nominale.

c) Pour chaque fréquence audio, la tension de sortie est mesurée d'abord à la sortie A du décodeur (signal de sortie désiré), puis à la sortie B (signal de sortie dû à la diaphonie).

d) La diaphonie relative à la voie mesurée doit s'exprimer en décibels, conjointement avec la tension d'entrée du réémetteur.

e) Le même procédé est répété en injectant le signal sur la voie B et en mesurant la diaphonie sur la voie A.

18.3 *Diaphonie non linéaire*

La diaphonie non linéaire est le rapport, exprimé en décibels, de la tension efficace d'un signal de modulation à une fréquence donnée à la sortie de la voie modulée, à la valeur de la somme du second harmonique et des harmoniques plus élevés du signal de modulation à la sortie de la voie non modulée.

Le montage et le procédé sont les mêmes que pour mesurer la diaphonie linéaire (voir paragraphe 18.1), à l'exception du distorsiomètre connecté à la borne de sortie de la voie non modulée pour éliminer les effets de la diaphonie linéaire. L'indication du distorsiomètre est exprimée en décibels par rapport au niveau de sortie de la voie avec le signal désiré.

a) On utilise le montage C (figure 3), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Le générateur audiofréquence est connecté à l'une des deux entrées (A ou B) du codeur stéréophonique, qui envoie le signal de modulation à l'émetteur FM de mesure.

c) La sortie du démodulateur est connectée au décodeur stéréophonique, et les deux sorties (A et B) du décodeur sont successivement connectées au distorsiomètre.

d) La diaphonie relative à la voie mesurée s'exprime en décibels, conjointement avec la tension d'entrée du réémetteur.

19. Intermodulation aux fréquences de la bande de base

Avec un signal de modulation en bande de base composé de deux oscillations sinusoïdales d'amplitude égale espacées de 1 kHz, le niveau d'intermodulation de rang deux (de rang trois) est le rapport, exprimé en pourcentage, (1) de la valeur efficace de la somme arithmétique des composantes d'intermodulation de rang deux (de rang trois), (2) à la valeur efficace de la somme arithmétique des composantes désirées à la sortie du démodulateur.

19.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage B (figure 2), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11, deux générateurs de fréquences de la bande de base étant connectés à l'entrée de l'émetteur de mesure.

b) Les générateurs de fréquences de la bande de base, qu'on fait varier manuellement par paliers, doivent en principe couvrir la totalité de la bande de base jusqu'à 100 kHz.

c) La préaccentuation et la désaccentuation étant hors service, la sortie du démodulateur d'essai est connectée à un analyseur de spectre.

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

18.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any specified level within the input voltage range.

b) With the audio-frequency generator connected to the A input of the stereo coder, the frequency is varied in steps between 40 Hz and 15 kHz, keeping the frequency deviation of the r.f. test transmitter constant at the maximum rated value.

c) For each audio-frequency, the voltage output is measured successively at the A output of the decoder (wanted output signal) and at the B output (output signal due to crosstalk).

d) The crosstalk shall be stated in decibels referred to the wanted channel output, together with the input voltage of the transposer.

e) The same procedure is repeated, with the signal applied to the B channel and measuring the crosstalk in the A channel.

18.3 *Non-linear crosstalk*

Non-linear crosstalk is the ratio expressed in decibels of the r.m.s. voltage of a modulating signal of a given frequency at the output of the modulated channel to the value of the sum of the second and higher harmonics of the modulating signal at the output of the unmodulated channel.

Arrangement and procedure are the same as for the measurement of linear crosstalk (Sub-clause 18.1), except that a distortion meter is connected to the unmodulated channel output terminal in order to eliminate the effect of the linear crosstalk. The distortion meter's reading is expressed in decibels relative to the wanted channel output level.

a) Arrangement C (Figure 3) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) The audio-frequency generator is connected to one of the two inputs (A or B) of the stereo coder which supplies the modulation signal to the FM test transmitter.

c) The output of the demodulator is connected to the stereo decoder and a distortion meter is connected successively to the two outputs (A or B) of the decoder.

d) The crosstalk shall be stated in decibels referred to the wanted channel output, together with input voltage of the transposer.

19. Baseband-frequency intermodulation

The second order (third order) intermodulation level is the ratio, expressed in percentage, between (1) the arithmetic sum of the r.m.s. values of the second order (third order) intermodulation components and (2) the arithmetic sum of the r.m.s. values of the wanted components at the demodulator output, for a modulation signal consisting of two tones of equal amplitude spaced 1 kHz apart at frequencies within the baseband frequency band.

19.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement B (Figure 2) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11 with two baseband frequency generators connected to the input of the test transmitter.

b) The baseband frequency generators should cover the whole baseband frequency range up to 100 kHz in steps, manually.

c) With pre- and de-emphasis switched out, the output of the test demodulator is connected to a spectrum analyzer.

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

19.2 *Procédé de mesure*

a) Régler la tension RF à l'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) On fait varier la fréquence des deux signaux audio d'égale amplitude de la bande de base, f_1 et f_2, à 1 kHz d'intervalle, sur toute la plage de fréquences nécessaire, jusqu'à 15 kHz en monophonie et jusqu'à 76 kHz en stéréophonie, en maintenant l'excursion de fréquence de l'émetteur de mesure constante à la valeur maximale nominale.

c) L'amplitude des composantes désirées aux fréquences f_1 et f_2, l'amplitude des produits d'intermodulation de second ordre aux fréquences f_2-f_1 et f_2+f_1 (voir note) et celle des produits d'intermodulation de troisième ordre aux fréquences $2f_1-f_2$ et $2f_2-f_1$ sont mesurées avec un analyseur de spectre et les niveaux d'intermodulation d_2 et d_3 sont calculés à l'aide des formules:

$$d_2 = 100 \frac{U_{(f_2-f_1)} + U_{(f_1+f_2)}}{U_{f_1} + U_{f_2}} \quad (\%) \qquad (19.2\ a))$$

et

$$d_3 = 100 \frac{U_{(2f_1-f_2)} + U_{(2f_2-f_1)}}{U_{f_1} + U_{f_2}} \quad (\%) \qquad (19.2\ b))$$

Les deux résultats sont indiqués en pourcentage par rapport à la somme des niveaux de tension des deux oscillations sinusoïdales en sortie du démodulateur, conjointement avec le niveau de tension d'entrée.

Note. – Les composantes de rang deux aux fréquences (f_1+f_2) ne sont habituellement pas mesurées.

20. Qualité de la transmission des services supplémentaires

A l'étude.

SECTION QUATRE – MODULATION INDÉSIRABLE ET ÉMISSIONS PARASITES

21. Introduction

La modulation indésirable du signal de sortie du réémetteur peut être présente dans la bande utilisée par la voie de sortie. Elle est déterminée par la mesure du bruit aléatoire, du bruit périodique et des composantes monofréquence non essentielles, y compris les produits d'intermodulation. La modulation indésirable peut être une modulation de fréquence ou une modulation d'amplitude.

Des émissions parasites générées dans le réémetteur peuvent être présentes à l'extérieur de la bande utilisée par la voie. Elles comprennent les émissions non essentielles (émissions de fréquences harmoniques et parasites) et d'autres composantes monofréquence non essentielles, y compris les produits d'intermodulation.

22. Modulation de fréquence indésirable

22.1 *Bruit aléatoire*

La qualité de fonctionnement en ce qui concerne le bruit aléatoire dans le signal FM (bruit FM) est exprimée par le rapport signal sur bruit audio.

Le rapport signal sur bruit audio est la valeur de quasi-crête des composantes alternatives à la sortie du démodulateur en l'absence d'un signal de modulation, exprimée sous forme de rapport en décibels relatif à un certain niveau de référence.

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

19.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. voltage at the transposer input is adjusted to any specified level within the input voltage range.

b) The frequencies of the two tone baseband signals, f_1 and f_2, spaced 1 kHz apart, are varied over the required frequency range (up to 15 kHz for monophony and 76 kHz for stereophony), keeping the amplitudes of the two tones equal to each other and also the frequency deviation of the test transmitter constant at the rated maximum value.

c) The amplitudes of the wanted components at frequencies f_1 and f_2, the amplitudes of the second order intermodulation products at frequencies f_2-f_1 and f_2+f_1 (see note) and those of the third order intermodulation products at frequencies $2f_1-f_2$ and $2f_2-f_1$ are measured with the spectrum analyzer and the intermodulation product levels d_2 and d_3 calculated from the formula:

$$d_2 = 100 \frac{U_{(f_2-f_1)} + U_{(f_1+f_2)}}{U_{f_1} + U_{f_2}} \quad (\%) \qquad (19.2\ a))$$

and

$$d_3 = 100 \frac{U_{(2f_1-f_2)} + U_{(2f_2-f_1)}}{U_{f_1} + U_{f_2}} \quad (\%) \qquad (19.2\ b))$$

Both results are presented as percentages with respect to the sum of the voltage levels of the two tones at the output of the demodulator, together with the input voltage level.

Note. - The second order components at frequencies (f_1+f_2) are not normally measured.

20. Transmission performance for supplementary services

Under consideration.

SECTION FOUR - UNWANTED MODULATION AND SPURIOUS EMISSIONS

21. Introduction

Unwanted modulation of the transposer output signal may be present within the band occupied by the output channel and is determined by measuring random noise, periodic noise, and spurious single frequency components, including intermodulation products. The unwanted modulation may be frequency or amplitude modulation.

Spurious emissions generated in the transposer may be present outside the band occupied by the output channel and comprise harmonic and parasitic emissions and other spurious single frequency components, including intermodulation products.

22. Unwanted frequency modulation

22.1 *Random noise*

Random noise in the FM signal (FM noise) is expressed in terms of audio signal-to-noise ratio.

Audio signal-to-noise ratio is the quasi-peak value of the a.c. components at the demodulator output in the absence of a modulation signal, expressed as a ratio in decibels relative to a specified reference level.

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

22.1.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

Le rapport signal sur bruit est mesuré:
- en monophonie: en sortie du démodulateur d'essai avec la préaccentuation et la désaccentuation en service;
- en stéréophonie: aux sorties A et B du décodeur stéréophonique avec la préaccentuation et la désaccentuation en service.

Le bruit est mesuré à l'aide d'un psophomètre équipé de deux filtres commutables, tous deux conformes à la Recommandation 468 du CCIR:
- un filtre à caractéristique plate (31,5 Hz à 16 kHz) pour mesures non pondérées,
- un filtre de pondération pour mesures pondérées.

Le psophomètre doit mesurer la valeur de quasi-crête, en accord avec la Recommandation 468 du CCIR.

22.1.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau spécifié quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) Régler le réémetteur conformément aux articles 9, 10 et 11.

c) Un signal de modulation audiofréquence $\leq 1\,000$ Hz est appliqué, soit directement à l'émetteur FM de mesure en monophonie, soit à l'une des deux entrées du codeur stéréo en stéréophonie. Le niveau du signal de modulation est réglé à l'excursion de fréquence maximale nominale.

d) La tension audiofréquence est mesurée à la sortie du démodulateur d'essai en monophonie, ou sur la voie décodée correspondante en stéréophonie. Cette valeur servira de niveau de sortie de référence.

e) Le signal de modulation à l'entrée de l'émetteur FM de mesure est coupé, et le bruit à la sortie du démodulateur, ou sur la voie décodée correspondante, est mesuré à l'aide d'un psophomètre, en insérant soit le filtre à caractéristique plate (Recommandation 468 du CCIR) pour mesures non pondérées du rapport signal sur bruit, soit le filtre de pondération pour mesures pondérées du rapport signal sur bruit.

Pour le bruit, le niveau de référence est le niveau du signal spécifié sous *d)*.

f) Les résultats pondérés et non pondérés doivent être notés, conjointement avec la tension d'entrée du réémetteur.

22.2 *Bruit périodique*

Le bruit périodique comprend le ronflement et des pointes répétitives. Le bruit périodique influence aussi les mesures du rapport signal sur bruit. Les différentes composantes spectrales du bruit périodique peuvent être mesurées à l'aide d'un analyseur de spectre en sortie du démodulateur d'essai. Leur niveau doit être rapporté au signal de sortie désiré à l'excursion de fréquence maximale nominale.

22.3 *Composantes monofréquence parasites à l'intérieur de la bande de la voie de sortie*

Des fréquences parasites isolées peuvent être produites pour différentes raisons, surtout au cours du processus de conversion de fréquence.

Elles se manifestent en sortie surtout sous forme de composantes de fréquences parasites et détériorent le rapport signal sur bruit. La présence et le niveau de ces composantes parasites peuvent être déterminés à la sortie du démodulateur d'essai ou du décodeur stéréophonique à l'aide d'un analyseur de spectre étalonné. Leur niveau est rapporté au signal de sortie désiré à l'excursion de fréquence maximale nominale.

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

22.1.1 *Test conditions and measuring equipment*

The signal-to-noise ratio is measured:
- for monophonic operation: at the output of the test demodulator. Pre- and de-emphasis are switched in;
- for stereophonic operation: at the A and B outputs of the stereo decoder. Pre- and de-emphasis are switched in.

The noise is measured by means of a noise meter equipped with two switchable filters, both complying with CCIR Recommendation 468:
- a flat filter (31.5 Hz to 16 kHz) for unweighted measurements,
- a weighting filter for weighted measurements.

The noise meter shall measure the quasi-peak value, in accordance with CCIR Recommendation 468.

22.1.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to a specified level within the input voltage range.

b) The transposer is adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

c) An audio-frequency modulating signal $\leq 1\,000$ Hz is applied, either directly to the FM test transmitter for monophonic operation, or to one of the two inputs of the stereo coder for stereophonic operation. The level of the modulating signal is adjusted for the rated maximum value of frequency deviation.

d) The audio-frequency voltage is measured at the output of the test demodulator for monophonic operation, or on the decoded channel concerned for stereophonic operation. This value is taken as the output reference level.

e) The modulating signal at the input of the FM test transmitter is switched off and the noise at the output of the demodulator, or on the decoder channel concerned, is measured by means of the noise meter, switching in either the flat filter (CCIR Recommendation 468) for unweighted signal-to-noise ratio measurements, or the weighting filter for weighted signal-to-noise measurements.

The reference level for the noise is the signal level specified in *d)*.

f) The weighted and unweighted results shall be stated together with the input voltage of the transposer.

22.2 *Periodic noise*

Periodic noise includes hum and recurrent spikes. In measuring signal-to-noise ratio, periodic noise will also influence the result. Separate spectral components of the periodic noise can be measured by a spectrum analyzer at the output of the test demodulator. Their levels shall be referred to the wanted signal output for rated maximum frequency deviation.

22.3 *Unwanted single frequency components within the output channel band*

Unwanted signal frequencies may be produced by different causes, particularly by the frequency conversion processes.

They appear at the output mainly as unwanted frequency components and worsen the signal-to-noise ratio. The presence and the level of these unwanted components can be determined at the output of the test demodulator or the stereo decoder by means of a calibrated spectrum analyzer. Their levels are referred to the wanted signal output for rated maximum frequency deviation.

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

23. Modulation d'amplitude indésirable

23.1 *Modulation d'amplitude synchrone (modulation d'amplitude due à la modulation de fréquence parasite)*

La modulation d'amplitude synchrone est déterminée en mesurant la tension crête de la composante alternative à la sortie d'un détecteur d'enveloppe linéaire, due à la présence d'un signal de modulation spécifié. Le résultat est exprimé en pourcentage par rapport à la composante continue correspondant à la porteuse non modulée.

23.1.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage D (figure 4), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Le générateur d'essai audiofréquence est connecté directement à l'entrée de modulation de l'émetteur FM de mesure.

c) Un détecteur d'enveloppe RF linéaire est connecté directement à la sortie du réémetteur.

d) Un voltmètre pour courant continu et un voltmètre sélectif sont connectés à la sortie du détecteur d'enveloppe.

23.1.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) La fréquence de modulation est réglée à la valeur de référence normalisée.

c) L'excursion de fréquence est réglée à la valeur nominale du système concerné.

d) On mesure la tension U_0 de la composante continue et la tension crête $\hat{U}_a$ de la composante alternative à la sortie du détecteur d'enveloppe.

e) Le taux de modulation d'amplitude, exprimé en pourcentage, est obtenu à l'aide de la formule suivante:

$$m = 100 \frac{\hat{U}_a}{U_0} \quad (\%)$$

Note. – Il est possible d'utiliser un mesureur de modulation.

23.2 *Modulation aléatoire d'amplitude due au bruit et au ronflement*

Le niveau de modulation aléatoire d'amplitude due au bruit et au ronflement est la tension crête à la sortie d'un détecteur d'enveloppe linéaire, en l'absence de tout signal de modulation. Le résultat est exprimé en pourcentage par rapport à la composante continue à la sortie du détecteur.

Le niveau de modulation aléatoire d'amplitude due au bruit et au ronflement peut être mesuré comme pour les émetteurs à modulation d'amplitude, à l'aide d'un détecteur d'enveloppe linéaire et (sauf dispositions contraires) d'un voltmètre de crête.

Après avoir déterminé la tension continue (U_0) et la tension crête ($\hat{U}$) correspondant aux composantes de bruit et de ronflement, le niveau de modulation aléatoire d'amplitude due au bruit et au ronflement (N), exprimé en pourcentage, peut être calculé à partir de la formule suivante:

$$N = \frac{\hat{U}}{U_0} \quad (\%)$$

Une autre possibilité consiste à utiliser un oscilloscope radiofréquence (voir, par exemple, Publication 244-3, paragraphe 7.3.1, point *a)*), à condition que cet oscilloscope offre une précision de mesure suffisante.

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

23. Unwanted amplitude modulation

23.1 *Synchronous amplitude modulation (AM due to spurious FM)*

Synchronous amplitude modulation is evaluated by measuring the peak voltage of the a.c. component at the output of a linear envelope detector due to the presence of a specified modulating signal. The result is expressed as a percentage of the d.c. component corresponding to the unmodulated carrier.

23.1.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement D (Figure 4) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) The audio test generator is directly connected to the modulation input of the FM test transmitter.

c) An r.f. linear envelope detector is connected at the transposer output.

d) A d.c. voltmeter and a selective voltmeter are connected at the output of the envelope detector.

23.1.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any desired level within the input voltage range.

b) The modulation frequency is adjusted to the standard reference value.

c) The frequency deviation is adjusted to the rated deviation for the particular system concerned.

d) The voltage U_0 of the d.c. component and the peak voltage $\hat{U}_a$ of the a.c. component are measured at the output of the envelope detector.

e) The amplitude modulation depth expressed as a percentage is given by:

$$m = 100 \frac{\hat{U}_a}{U_0} \quad (\%)$$

Note. - An amplitude modulation meter may be used.

23.2 *Noise and hum amplitude modulation*

The amplitude modulated noise and hum level is the peak voltage at the output of a linear envelope detector in the absence of any modulation signal. The result is expressed as a percentage of the d.c. component of the envelope detector output.

The a.m. noise and hum level may be measured in a similar way as for amplitude-modulation transmitters, with the aid of a linear envelope detector and, unless otherwise specified, a peak voltmeter.

After the d.c. voltage, U_0, and the peak voltage, $\hat{U}$, corresponding to the noise and hum components have been determined, the a.m. noise and hum level, N, in percentage, can be calculated from

$$N = \frac{\hat{U}}{U_0} \quad (\%)$$

Alternatively, a radio frequency oscilloscope can be used (see, for example, Publication 244-3, Sub-clause 7.3.1, Item *a)*), provided that this oscilloscope permits a sufficiently accurate measurement.

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

24. Modulation indésirable en présence d'un signal brouilleur à l'entrée

La méthode ci-dessous concerne la mesure de la modulation indésirable dans le réémetteur, due à un signal brouilleur à l'entrée des équipements. La mesure consiste à déterminer le niveau du signal brouilleur produisant une détérioration du rapport signal sur bruit jusqu'à une valeur spécifiée. Pour obtenir un résultat significatif, cette valeur devrait être d'au moins 6 dB plus défavorable que le rapport signal sur bruit en l'absence du signal brouilleur.

24.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

On utilise le montage C (figure 3) avec deux émetteurs de mesure connectés à l'entrée du réémetteur à travers un coupleur directionnel. La sortie du réémetteur alimente un démodulateur de mesure et un décodeur, le circuit de désaccentuation étant mis en service.

L'émission désirée est simulée par un signal d'essai stéréophonique fourni par le premier émetteur de mesure, au niveau d'entrée de référence (1 mV). Ce signal d'essai est modulé par une onde de fréquence ≤ 1000 Hz avec une excursion de ± 75 kHz.

L'émission parasite est simulée par un signal provenant du second émetteur de mesure. Ce signal d'essai est modulé par une onde de fréquence ≤ 1000 Hz avec une excursion de ± 75 kHz. Une solution alternative consiste à utiliser un signal parasite modulé par un bruit coloré normalisé avec une excursion de ± 32 kHz, conformément au Rapport 796 et à la Recommandation 559 du CCIR.

24.2 *Procédé de mesure*

Pour les mesures ci-dessous, on doit choisir la procédure appropriée parmi celles données à l'article 22 pour chaque mesure particulière.

Les résultats doivent en principe être appréciés en termes de niveaux des signaux brouilleurs produisant la détérioration spécifiée de 6 dB du rapport signal sur bruit, exprimés en dB (1 mV), conjointement avec la fréquence et l'excursion des signaux brouilleurs.

a) Immunité contre (réjection de) un signal non modulé d'un canal voisin
Dans ce cas, la fréquence du signal brouilleur non modulé doit être réglée pour obtenir une fréquence de battement d'environ 1 kHz en sortie du démodulateur.

b) Immunité contre un signal modulé d'un canal voisin
Sauf dispositions contraires, on utilise un des signaux brouilleurs modulés donnés au paragraphe 24.1, à 2 kHz d'écart de la porteuse du signal désiré.

c) Immunité contre un signal brouilleur à la fréquence miroir
Utiliser un des signaux brouilleurs modulés donnés au paragraphe 24.1.

d) Immunité contre un signal brouilleur à la fréquence intermédiaire
Utiliser un des signaux brouilleurs modulés donnés au paragraphe 24.1.

e) Immunité contre les signaux brouilleurs à des fréquences occasionnant des produits parasites à la fréquence intermédiaire
Utiliser un des signaux brouilleurs modulés donnés au paragraphe 24.1 qui, combiné avec des harmoniques de l'oscillateur local ou d'autres combinaisons parasites, produit des signaux compris dans la bande de fréquences intermédiaires ou des sous-harmoniques.

f) Sélectivité par rapport aux signaux des voies adjacentes
Utiliser un des signaux brouilleurs modulés donnés au paragraphe 24.1, aux fréquences suivantes:

$f_0 \pm 100$ kHz, $f_0 \pm 200$ kHz, $f_0 \pm 300$ kHz, $f_0 \pm 600$ kHz, $f_0 \pm 900$ kHz, f_0 étant la fréquence du signal désiré.

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

24. Unwanted modulation in the presence of an interfering input signal

The method given below is concerned with the measurement of unwanted modulation in the transposer caused by an interfering signal at the input of the equipment. The measurement is performed by determining the level of the interfering signal which causes the signal-to-noise ratio to deteriorate to a specified value. In order to obtain a meaningful result, this value should be 6 dB worse than the signal-to-noise ratio in the absence of the interfering signal.

24.1 *Test conditions and measuring equipment*

Arrangement C (Figure 3) is used when two test transmitters are connected to the transposer input by a directional coupler. The transposer output feeds a measuring demodulator and a decoder with de-emphasis network inserted.

The wanted transmission is simulated by a stereophonic test signal at reference input level (1 mV) supplied by the first test transmitter. This test signal is modulated at a frequency of $\leq 1\,000$ Hz with ± 75 kHz deviation.

The interfering transmission is simulated by a signal from the second test transmitter. This monophonic test signal is modulated at a frequency of $\leq 1\,000$ Hz with ± 75 kHz. As an alternative, the interfering signal may be modulated with standardized coloured noise with ± 32 kHz deviation as described in CCIR Report 796 and Recommendation 559.

24.2 *Measuring procedures*

The measuring procedure for the following measurements shall be in accordance with the appropriate procedure given in Clause 22 for the particular measurement.

The results should be evaluated in terms of the levels of the interfering signals producing the specified 6 dB degradation in signal-to-noise ratio and stated in dB (1 mV) together with the frequency and deviation of the interfering signals.

a) Immunity against (rejection of) an unmodulated co-channel signal

In this case the frequency of the unmodulated interfering signal shall be adjusted in order to produce a beat-note of about 1 kHz at the output of the demodulator.

b) Immunity against a modulated co-channel signal

In this case use one of the modulated interfering signals given in Sub-clause 24.1 spaced 2 kHz from the wanted signal carrier, unless otherwise specified.

c) Immunity against an interfering signal at image frequency

Use one of the modulated interfering signals given in Sub-clause 24.1.

d) Immunity against an interfering signal at intermediate frequency

Use one of the modulated interfering signals given in Sub-clause 24.1.

e) Immunity against interfering signals at frequencies causing spurious intermediate frequency products

Use one of the modulated interfering signals given in Sub-clause 24.1 which, in combination with local oscillator harmonics or other unwanted combinations, produces signals within the intermediate frequency bandwidth or at sub-harmonics.

f) Selectivity against adjacent channel signals

Measurements shall be made using one of the modulated interfering signals in Sub-clause 24.1 at the following frequencies:

$f_0 \pm 100$ kHz, $f_0 \pm 200$ kHz, $f_0 \pm 300$ kHz, $f_0 \pm 600$ kHz, $f_0 \pm 900$ kHz, where f_0 is the wanted signal frequency.

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

25. **Signaux de modulation indésirables en présence de deux signaux brouilleurs à l'entrée**

Plusieurs mécanismes font que des signaux indésirables puissants à l'entrée du réémetteur peuvent provoquer une intermodulation parasite. Seuls les signaux brouilleurs compris dans la bande de fréquences de réception du réémetteur (normalement toute la bande d'émission FM) sont à prendre en compte, parce qu'un filtre passebande est normalement placé à l'entrée de l'équipement pour atténuer les signaux perturbateurs à l'extérieur de cette bande. Les perturbations sont particulièrement fortes lorsque les fréquences f_1 et f_2 de deux signaux brouilleurs et la fréquence f_0 du signal désiré ont le même écart. Les méthodes de mesure sont décrites ci-dessous.

25.1 *Intermodulation du type $2f_1-f_2$ et $2f_2-f_1=f_0$*

On utilise le montage C (figure 3) avec trois émetteurs de mesure.

Les fréquences f_1 et f_2 sont réglées comme suit:

$$f_1 = f_0 + \Delta f;\ f_2 = f_0 + 2\Delta f$$

et

$$f_1 = f_0 - 2\Delta f;\ f_2 = f_0 - \Delta f$$

Δf étant compris entre 0,8 MHz et 2,2 MHz.

On suit la totalité de la procédure décrite au paragraphe 24.2, sauf que le niveau des deux signaux d'essai, au lieu d'un, est à régler aux fréquences f_1 et f_2. Ce niveau, égal pour les deux signaux d'essai, doit fournir la dégradation de bruit spécifiée.

25.2 *Intermodulation du type $f_1+f_2=2f_0$*

On utilise le montage et le procédé décrits aux paragraphes 24.1 et 24.2, les fréquences f_1 et f_2 étant réglées comme suit:

$$f_1 = f_0 - \Delta f;\ f_2 = f_0 + \Delta f$$

Δf étant compris entre 0,8 MHz et 2,2 MHz comme ci-dessus.

26. **Emissions parasites en l'absence de signaux brouilleurs à l'entrée**

26.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

a) On utilise le montage A (figure 1), le réémetteur étant réglé conformément aux articles 9, 10 et 11.

b) Aucun signal de modulation n'est appliqué à l'émetteur de mesure.

c) Un analyseur de spectre est connecté à la sortie du réémetteur.

26.2 *Procédé de mesure*

a) Régler le signal RF d'entrée du réémetteur à un niveau quelconque dans la gamme de la tension d'entrée.

b) La fréquence et le niveau de chaque composante monofréquence parasite en dehors de la largeur de bande de la voie sont mesurés et enregistrés par rapport à la puissance de sortie nominale du réémetteur, sur un analyseur de spectre réglé pour afficher les bandes de fréquences concernées.

27. **Emissions parasites en présence de signaux brouilleurs à l'entrée**

Ce type d'émissions parasites sera examiné dans une publication ultérieure consacrée aux produits d'intermodulation externes dans les stations d'émission.

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

25. **Unwanted modulation signals in the presence of two interfering input signals**

Strong unwanted signals entering the transposer may result in spurious intermodulation due to several mechanisms. Only interfering signals within the reception frequency band of the transposer (which normally is the whole FM broadcasting band) need to be taken into account because a bandpass filter is usually provided at the input of the equipment to attenuate disturbing signals outside this band. Particularly important responses occur when the frequencies f_1 and f_2 of two interfering signals and the frequency f_0 of the wanted signal are equally spaced. The methods of measurement are given below.

25.1 *Intermodulation of the type $2f_1-f_2$ and $2f_2-f_1=f_0$*

Arrangement C (Figure 3) with three test transmitters is used.

Frequencies f_1 and f_2 shall be adjusted as follows:

$$f_1 = f_0 + \Delta f;\ f_2 = f_0 + 2\Delta f$$

and

$$f_1 = f_0 - 2\Delta f;\ f_2 = f_0 - \Delta f$$

and where Δf is in the range 0.8 MHz to 2.2 MHz.

The whole procedure described in Sub-clause 24.2 is followed, except that the levels of two test signals, instead of one, at frequencies f_1 and f_2 have to be adjusted. These levels, equal for both test signals, shall cause the specified noise degradation.

25.2 *Intermodulation of the type $f_1+f_2=2f_0$*

The arrangement and procedure of Sub-clauses 24.1 and 24.2 shall be used, but frequencies f_1 and f_2 shall be adjusted as follows:

$$f_1 = f_0 - \Delta f;\ f_2 = f_0 + \Delta f$$

the value of Δf being within the range 0.8 MHz to 2.2 MHz as above.

26. **Spurious emissions in the absence of interfering input signals**

26.1 *Test conditions and measuring equipment*

a) Arrangement A (Figure 1) is used, the transposer being adjusted in accordance with Clauses 9, 10 and 11.

b) No modulating signal is applied to the test transmitter.

c) The spectrum analyzer is connected to the output of the transposer.

26.2 *Measuring procedure*

a) The r.f. signal at the transposer input is adjusted to any level within the input voltage range.

b) With the spectrum analyzer tuned to display the bands of interest, the frequencies and levels of any unwanted single frequency component outside the channel bandwidth are measured and recorded with reference to the rated output power of the transposer.

27. **Spurious emissions in the presence of interfering input signals**

A future publication dealing with external intermodulation products in broadcasting stations will cover spurious emissions of this nature.

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

28. Altération des performances en fonction du couplage entrée-sortie

Le couplage entre les antennes émettrices et réceptrices peut détériorer les performances d'un réémetteur. Ce couplage, appelé couplage entrée-sortie, peut être simulé au cours d'un essai pour effectuer des mesures.

28.1 *Conditions d'essai et équipement de mesure*

Les conditions d'essai et l'équipement de mesure sont les mêmes que ceux utilisés à l'article 24 pour la mesure des signaux parasites, sauf que dans le cas présent le réémetteur et la tension d'entrée sont réglés pour correspondre à la limite inférieure de la gamme de la tension d'entrée.

En plus, un atténuateur en série avec une ligne de longueur ajustable à phase variable est inséré entre un coupleur relevant une partie de l'onde incidente à la sortie du réémetteur et un autre identique inséré dans l'entrée du réémetteur (voir figure 1). Le couplage entrée-sortie est la somme des facteurs de couplage des deux coupleurs directionnels plus l'affaiblissement dû à l'atténuateur.

28.2 *Procédé de mesure*

a) A l'aide de l'atténuateur, régler le couplage entrée-sortie à 70 dB.

b) Avec la ligne ajustable, faire varier la phase de la plus basse des deux fréquences (entrée et sortie) sur $\pm 180°$.

c) Noter les effets visibles sur l'analyseur de spectre, comme par exemple les changements de niveau des signaux de sortie ou la présence de signaux dus au couplage entrée-sortie.

d) En l'absence d'effets visibles, ou si ceux-ci sont compris dans les limites de la spécification, les mesures doivent être répétées en augmentant le couplage entrée-sortie, c'est-à-dire en réduisant l'atténuation par paliers de 10 dB jusqu'aux limites spécifiées pour le couplage entrée-sortie.

28.3 *Présentation des résultats*

Inscrire l'amplitude de tous les signaux parasites importants observés, en face des différentes valeurs d'affaiblissement dû au couplage entrée-sortie.

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

28. Changes in performance caused by feedback from output to input

Coupling between the transmitting and receiving aerials may cause degradation to the performance of a transposer. This coupling is termed feedback coupling and can be simulated under test conditions for the purpose of measurement.

28.1 *Test conditions and measuring equipment*

The test conditions and the measuring equipment are the same as in Clause 24 for the measurement of unwanted signals, except that in this case the transposer and the input voltage are adjusted to correspond to the lower limit of the input voltage range.

In addition, an attenuator in series with a line stretcher is connected between a forward coupler at the output of the transposer and a forward coupler at the input of the transposer (see Figure 1). The feedback coupling between the output and input is the sum of the coupling factors of the two directional couplers plus the attenuation of the attenuator.

28.2 *Measurement procedure*

a) By means of the attenuator, set the feedback coupling to 70 dB.

b) Vary the line stretcher through ±180° phase change at either the input or output frequency, whichever is the lower.

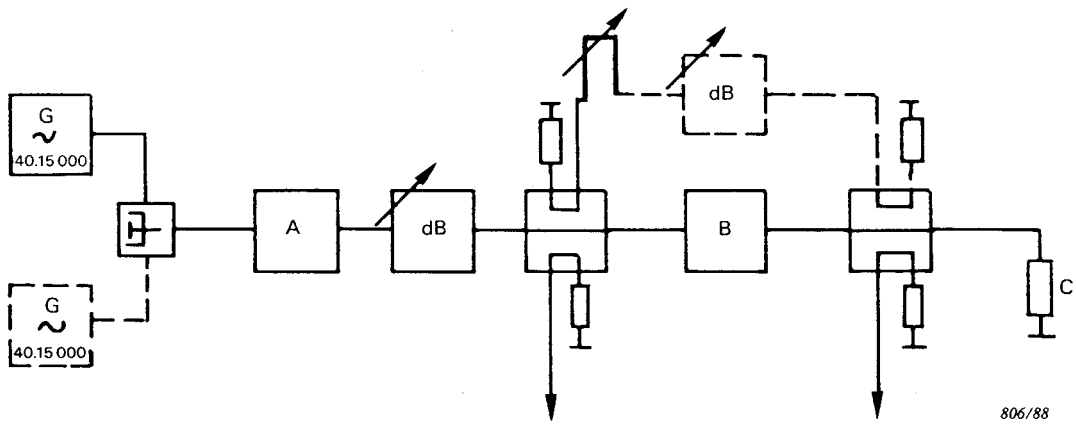
c) Note any effects visible on the spectrum analyzer such as changes in levels of the output signals or the presence of any signals caused by the feedback coupling.

d) If there are no effects visible or if they are within specification limits, the measurement shall be repeated for increased values of feedback coupling by reducing the attenuation in steps of 10 dB down to the specified limit of feedback coupling.

28.3 *Presentation of the results*

Tabulate the amplitude of all significant unwanted signals observed against the various values of the attenuation for the feedback coupling.

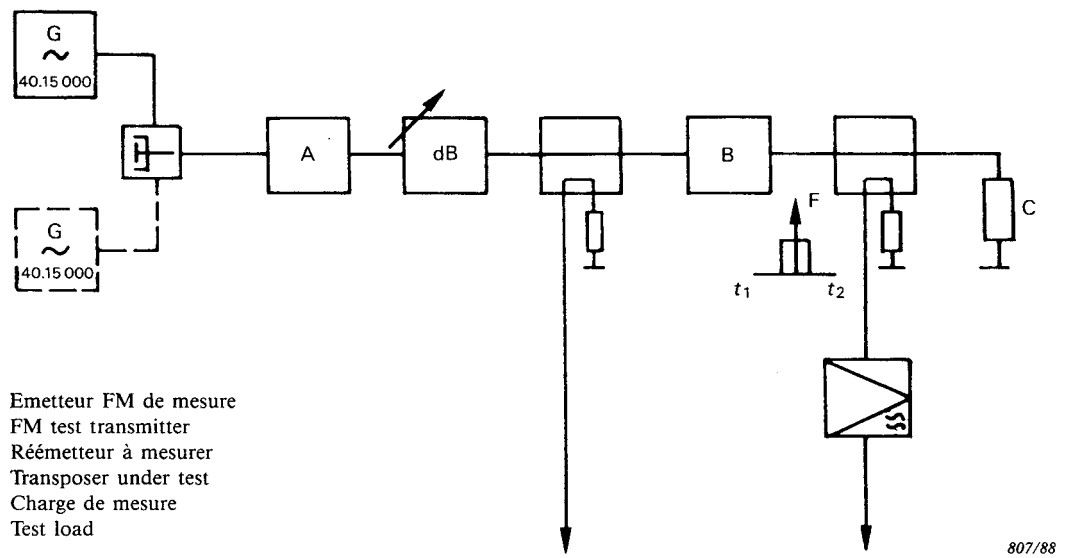
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



A = Emetteur FM de mesure
FM test transmitter
B = Réémetteur à mesurer
Transposer under test
C = Charge de mesure
Test load

Vers l'appareillage de mesure RF
To r.f. measuring equipment
Tel que/Such as:
- Analyseur de spectre
  Spectrum analyzer
- Fréquencemètre
  Frequency meter
- Détecteur linéaire voltmètre efficace ou quasi-crête
  R.F. A.M. linear detector r.m.s. or quasi-peak voltmeter

FIG. 1. - Montage A.
Arrangement A.



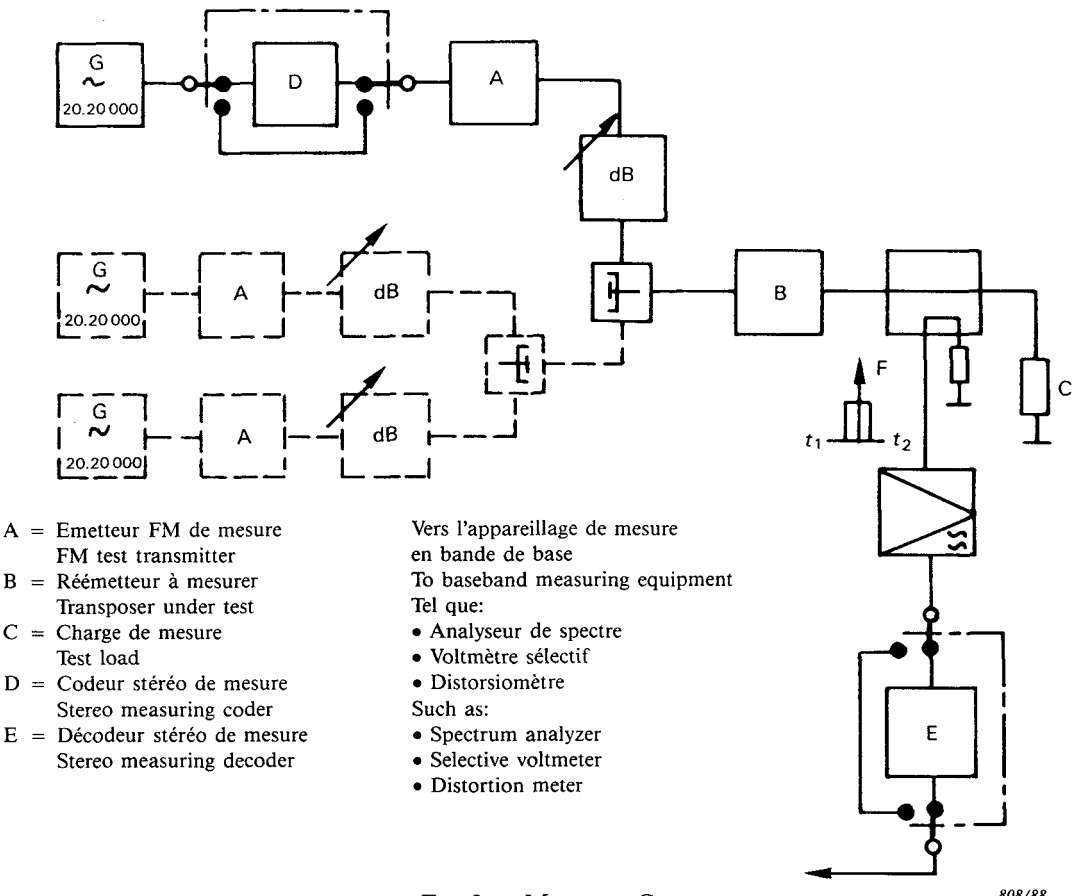
A = Emetteur FM de mesure
FM test transmitter
B = Réémetteur à mesurer
Transposer under test
C = Charge de mesure
Test load

Vers l'appareillage de mesure RF
To r.f. measuring equipment

Vers l'appareillage de mesure en bande de base
To baseband measuring equipment

FIG. 2. - Montage B.
Arrangement B.

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

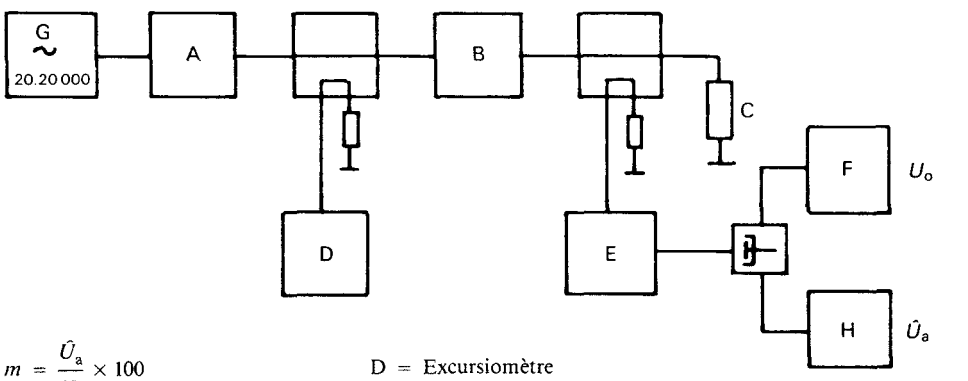


A = Emetteur FM de mesure
FM test transmitter
B = Réémetteur à mesurer
Transposer under test
C = Charge de mesure
Test load
D = Codeur stéréo de mesure
Stereo measuring coder
E = Décodeur stéréo de mesure
Stereo measuring decoder

Vers l'appareillage de mesure en bande de base
To baseband measuring equipment
Tel que:
- Analyseur de spectre
- Voltmètre sélectif
- Distorsiomètre

Such as:
- Spectrum analyzer
- Selective voltmeter
- Distortion meter

FIG. 3. – Montage C.
Arrangement C.



$m = \frac{\hat{U}_a}{U_0} \times 100$

A = Emetteur FM de mesure
FM test transmitter
B = Réémetteur à mesurer
Transposer under test
C = Charge de mesure
Test load
D = Excursiomètre
Deviation meter
E = Détecteur d'enveloppe
Envelope detector
F = Voltmètre continu
D.C. voltmeter
H = Voltmètre sélectif
Selective voltmeter

FIG. 4. – Montage D.
Arrangement D.

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

ANNEXE A

IMPÉDANCE D'ENTRÉE

A1. Relation entre l'affaiblissement d'adaptation*, le rapport d'onde stationnaire (ROS), le coefficient de réflexion et les puissances incidentes et réfléchies

L'affaiblissement d'adaptation L d'une impédance complexe Z, relative à sa valeur nominale Z_0, est donné par la formule:

$$L = 20 \log \left| \frac{Z + Z_0}{Z - Z_0} \right| \quad \text{(dB)} \tag{1a}$$

Quand un générateur est relié à l'impédance Z par un câble sans pertes d'impédance caractéristique Z_0, la relation entre le module du coefficient de réflexion $|\rho|$, le rapport d'onde stationnaire (ROS) s, les puissances incidentes et réfléchies P_i et P_r, et les amplitudes U_i et U_r des tensions incidentes et réfléchies en tout point du câble est donnée par la relation suivante:

$$|\rho| = \frac{s-1}{s+1} = \sqrt{\frac{P_r}{P_i}} = \frac{U_r}{U_i} \tag{1b}$$

La relation entre l'affaiblissement d'adaptation et le coefficient de réflexion est donnée par la formule:

$$L = 20 \log \frac{1}{|\rho|} \quad \text{(dB)} \tag{1c}$$

A2. Méthodes pour la mesure de l'affaiblissement d'adaptation*

Les mesures peuvent être effectuées indifféremment en utilisant une méthode de mesure point par point ou en appliquant des techniques de balayage automatique de fréquence.

On peut utiliser l'une des méthodes exposées ci-dessous ou toute autre méthode valable. La méthode donnée au point *c)* est particulièrement adaptée pour mesurer l'impédance d'entrée en fonction de la tension d'entrée.

a) Mesure de l'impédance complexe Z

Mesurer l'impédance à l'aide d'un instrument comprenant de préférence un dispositif sur lequel le module et la phase de l'impédance inconnue sont affichés directement en fonction de la fréquence. L'affaiblissement d'adaptation* se calcule d'après la formule (1a).

b) Mesure du coefficient de réflexion

Mesurer le coefficient de réflexion ou l'affaiblissement d'adaptation* directement à l'aide d'un pont dans lequel l'impédance inconnue Z est comparée à une impédance connue de valeur Z_0**.

---

* En abrégé: l'adaptation.

** Pour les détails concernant cette méthode utilisant un générateur à balayage de fréquences, consulter la section trois de la Publication 487-1 de la CEI.

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

APPENDIX A

INPUT IMPEDANCE

A1. Relationship between return loss*, V.S.W.R., reflection coefficient and incident and reflected power

The return loss L of a complex impedance Z, relative to its nominal value Z_0, is given by the formula:

$$L = 20 \log \left| \frac{Z + Z_0}{Z - Z_0} \right| \text{ (dB)} \qquad \text{(1a)}$$

When a generator is connected to the impedance Z through a loss-less cable with a characteristic impedance Z_0, the relationship between the magnitude of the reflection coefficient $|\rho|$, the voltage standing wave ratio (VSWR) s, the reflected and incident powers P_r and P_i, and the amplitudes U_r and U_i of the reflected and incident voltages at any point along the cable is given by;

$$|\rho| = \frac{s-1}{s+1} = \sqrt{\frac{P_r}{P_i}} = \frac{U_r}{U_i} \qquad \text{(1b)}$$

The relationship between return loss and reflection coefficient is given by:

$$L = 20 \log \frac{1}{|\rho|} \text{ (dB)} \qquad \text{(1c)}$$

A2. Methods for measuring return loss*

The measurements may be performed either by making point-to-point measurements or by using frequency sweep techniques.

One of the methods outlined below or any other suitable method may be used. The method given in Item *c)* is particularly suited for measuring the input impedance as a function of input voltage.

a) Measurement of the complex impedance Z

The impedance is measured by an impedance measuring instrument which should preferably incorporate a display unit showing the magnitude and phase angle as a function of frequency. The return loss* is calculated with the aid of the formula (1a).

b) Measurement of reflection coefficient

The reflection coefficient or return loss* can be measured directly with the aid of a bridge circuit in which the unknown impedance Z is compared with a known impedance of the value Z_0**.

---

* Concerns only the French text.

** For details of this method using a frequency sweep generator, see Section Three of IEC Publication 487-1.

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

c) Mesure des puissances incidentes et réfléchies

Deux coupleurs directionnels sont utilisés pour déterminer l'affaiblissement d'adaptation*. Ce dernier est égal au rapport, exprimé en décibels, entre les puissances incidentes et réfléchies**.

---

* En abrégé: l'adaptation.

** Des détails concernant cette méthode, qui utilise un générateur à balayage de fréquences, sont donnés dans la section deux de la Publication 487-1 de la CEI.

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

c) Measurement of the incident and reflected power

A pair of directional couplers is used to determine the return loss* which is the ratio expressed in decibels, between the incident and reflected powers**.

---

* Concerns only the French text.

** Details of this method, using a frequency sweep generator, are given in Section Two of IEC Publication 487-1.

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 33.060.20

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