

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 489-2

Première édition — First edition

1978

**Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication
utilisé dans les services mobiles**

Deuxième partie: Émetteurs utilisant les émissions A3 ou F3

**Methods of measurement for radio equipment
used in the mobile services**

Part 2: Transmitters employing A3 or F3 emissions



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision 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 on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 489-2

Première édition — First edition

1978

**Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication
utilisé dans les services mobiles**

Deuxième partie: Emetteurs utilisant les émissions A3 ou F3

**Methods of measurement for radio equipment
used in the mobile services**

Part 2: Transmitters employing A3 or F3 emissions



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — DÉFINITIONS ET CONDITIONS DE MESURE SUPPLÉMENTAIRES	
Articles	
1. Domaine d'application	8
2. Objet	8
3. Termes et définitions supplémentaires	8
4. Conditions normales d'essai	10
5. Conditions d'essai complémentaires	10
6. Caractéristiques de l'appareillage de mesure	14
SECTION DEUX — MÉTHODES DE MESURES	
7. Erreur de fréquence	14
8. Puissance aux bornes de sortie de l'émetteur	14
9. Puissance à fréquence radioélectrique rayonnée	26
10. Puissance consommée et rendement global	38
11. Intermodulation entre émetteurs	38
12. Caractéristique de modulation	38
13. Taux de distorsion harmonique à fréquence acoustique	42
14. Distorsion d'intermodulation à fréquence acoustique	42
15. Limitation de la modulation	42
16. Modulation résiduelle (due au bruit et au ronflement)	44
17. Temps d'établissement de l'émetteur	48
18. Caractéristiques de l'émetteur dans des conditions de fonctionnement différentes des conditions normales d'essai	48
ANNEXE A — Caractéristiques recommandées de l'appareillage de mesure	52
ANNEXE B — Guide de construction d'un emplacement d'essai du rayonnement (30 m)	56
ANNEXE C — Exemple de réseau fictif (pour ligne d'alimentation)	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
 SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT 	
Clause	
1. Scope	9
2. Object	9
3. Supplementary terms and definitions	9
4. Standard test conditions	11
5. Supplementary test conditions	11
6. Characteristics of the measuring equipment	15
 SECTION TWO — METHODS OF MEASUREMENT 	
7. Frequency error	15
8. Terminal radio-frequency power	15
9. Radiated radio-frequency power	27
10. Input power and overall efficiency	39
11. Inter-transmitter intermodulation	39
12. Modulation characteristic	39
13. Audio-frequency harmonic distortion factor	43
14. Audio-frequency intermodulation distortion	43
15. Modulation limiting	43
16. Residual modulation due to hum and noise	45
17. Transmitter attack time	49
18. Transmitter performance under conditions deviating from standard test conditions	49
 APPENDIX A — Recommended characteristics of the measuring equipment	 53
APPENDIX B — Guide for construction of a radiation test site (30 m)	57
APPENDIX C — Example of a mains power line stabilization network (also known as artificial mains network)	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES
AU MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION
UTILISÉ DANS LES SERVICES MOBILES**

Deuxième partie : Émetteurs utilisant les émissions A3 ou F3

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Études où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12F: Matériels utilisés dans les services mobiles, du Comité d'Études N° 12 de la C E I: Radiocommunications.

Le premier projet de la section un fut discuté lors de la réunion tenue à Munich en juin 1973. Un projet révisé fut diffusé aux Comités nationaux suivant la Procédure Accélérée en novembre 1973. Le projet, document 12F(Bureau Central)13, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de la section un:

Australie	Israël
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Portugal
Danemark	Roumanie
Espagne	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Hongrie	Turquie

Le dernier projet de la section deux fut discuté lors de la réunion tenue à Munich en juin 1973. Le projet, document 12F(Bureau Central)8, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de la section deux:

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique
Allemagne	France
Argentine	Hongrie
Australie	Israël
Autriche	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Espagne	Turquie

Les articles 8 et 9 de la section deux restèrent à l'étude dans le document 12F(Bureau Central)8. Le projet de ces articles fut discuté la dernière fois lors des réunions tenues à Nice en mai 1976. Le projet, document 12F(Bureau Central)28, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1976.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT
USED IN THE MOBILE SERVICES**

Part 2: Transmitters employing A3 or F3 emissions

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C 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 12F, Equipment Used in the Mobile Services, of I E C Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

The first draft of Section One was discussed at the meeting in Munich in June 1973. A revised draft was circulated to the National Committees under the Accelerated Procedure in November 1973. The draft, Document 12F(Central Office)13, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section One:

Australia	Portugal
Austria	Romania
Belgium	Spain
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	United Kingdom
Netherlands	United States of America

The final draft of Section Two was discussed at the meeting in Munich in June 1973. The draft, Document 12F(Central Office)8, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section Two:

Argentina	Israel
Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Romania
Canada	South Africa (Republic of)
Denmark	Spain
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Hungary	United States of America

Clauses 8 and 9 of Section Two had been left under consideration in Document 12F(Central Office)8. The draft of these clauses was last discussed at the meetings at Nice in May 1976. The draft, Document 12F(Central Office)28, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1976.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des articles 8 et 9:

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pologne
Belgique	Roumanie
Brésil	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Egypte	Turquie
Espagne	Union des Républiques
Etats-Unis d'Amérique	Socialistes Soviétiques
France	

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

- Publications n^{os} 106: Méthodes recommandées pour les mesures des perturbations émises par rayonnement et par conduction par les récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence et par les récepteurs de télévision.
- 244-1: Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques, Première partie: Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée.
- 244-6: Sixième partie: Rayonnement des structures aux fréquences comprises entre 130 kHz et 1 GHz.
- 489-1: Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication utilisé dans les services mobiles, Première partie: Définitions générales et conditions normales de mesure.
- Publications C.I.S.P.R. n^{os} 2: Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 25 MHz et 300 MHz (deuxième édition).
- 4: Spécification de l'appareillage de mesure C.I.S.P.R. pour les fréquences comprises entre 300 et 1 000 MHz.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF file
WithNorm.com

The following countries voted explicitly in favour of publication of Clauses 8 and 9:

Australia	Romania
Belgium	South Africa (Republic of)
Brazil	Spain
Canada	Sweden
Denmark	Switzerland
Egypt	Turkey
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Italy	Union of Soviet
Japan	Socialist Republics
Poland	

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 106: Recommended Methods of Measurement of Radiated and Conducted Interference from Receivers for Amplitude-modulation, Frequency-modulation and Television Broadcast Transmissions.
- 244-1: Methods of Measurement for Radio Transmitters, Part 1: General Conditions of Measurement, Frequency, Output Power and Power Consumption.
- 244-6: Part 6: Cabinet Radiation at Frequencies between 130 kHz and 1 GHz.
- 489-1: Methods of Measurement for Radio Equipment Used in the Mobile Services, Part 1: General Definitions and Standard Conditions of Measurement.
- C.I.S.P.R. Publications Nos. 2: Specification for C.I.S.P.R. Radio Interference Measuring Apparatus for the Frequency Range 25 MHz to 300 MHz (second edition).
- 4: C.I.S.P.R. Measuring Set Specification for the Frequency Range 300 MHz to 1 000 MHz.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF file
WithWatermark.com: 204892:238

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION UTILISÉ DANS LES SERVICES MOBILES

Deuxième partie : Émetteurs utilisant les émissions A3 ou F3

SECTION UN — DÉFINITIONS ET CONDITIONS DE MESURE SUPPLÉMENTAIRES

1. Domaine d'application

La présente norme traite spécifiquement des émetteurs des services mobiles de radiocommunication, dont la largeur de bande à fréquence acoustique ne dépasse généralement pas 10 kHz, destinés à la transmission de signaux téléphoniques ou de signaux d'autres types et utilisant:

- a) soit la modulation d'angle;
- b) soit la modulation d'amplitude à double bande latérale (sans réduction de porteuse).

Elle est destinée à être utilisée avec la Publication 489-1 de la CEI: Première partie: Définitions générales et conditions normales de mesure. Les termes et définitions supplémentaires et les conditions de mesure qui figurent dans cette norme sont destinés aux essais de type mais peuvent aussi être employés pour les essais de réception.

2. Objet

L'objet de la présente norme est de normaliser les définitions, les conditions et les méthodes de mesure à employer pour évaluer les caractéristiques de fonctionnement des émetteurs dans le cadre du domaine d'application de cette norme et de rendre ainsi possible une comparaison valable des résultats de mesures effectuées par différents observateurs et sur différents matériels.

3. Termes et définitions supplémentaires

Dans le cadre de la présente norme, les définitions supplémentaires suivantes s'appliquent.

3.1 Réseau de simulation d'entrée (voir la figure 1, page 10)

Réseau qui modifie la caractéristique d'un générateur à fréquence acoustique afin de simuler la caractéristique amplitude/fréquence d'un dispositif qui produit un signal électrique d'entrée en réponse à une modification physique.

3.2 Puissance de sortie nominale

Puissance spécifiée par le constructeur, dont on doit disposer, dans des conditions de fonctionnement spécifiées, aux bornes de sortie de l'émetteur reliées à une charge spécifiée.

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

Part 2: Transmitters employing A3 or F3 emissions

SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

1. Scope

This standard refers specifically to mobile radio transmitters having audio-frequency bandwidths generally not exceeding 10 KHz for the transmission of voice and other types of signals, using:

- a) angle modulation (phase/frequency modulation), or
- b) double-sideband amplitude modulation with full carrier.

The standard is intended to be used in conjunction with IEC Publication 489-1: Part 1: General Definitions and Standard Conditions of Measurement. The supplementary terms and definitions and the conditions of measurement set forth in this standard are intended for type tests and may be used also for acceptance tests.

2. Object

The object of this standard is to standardize the definitions, the conditions and the methods of measurement used to ascertain the performance of transmitters within the scope of this standard and to make possible a meaningful comparison of the results of measurements made by different observers and on different equipment.

3. Supplementary terms and definitions

For the purpose of this standard, the following supplementary definitions apply.

3.1 *Input simulation network (see Figure 1, page 11)*

A weighting network which modifies the characteristics of an audio-frequency generator so that it simulates the amplitude/frequency characteristics of a device which produces an electrical input signal as a result of a physical change.

3.2 *Rated radio-frequency output power*

The power specified by the manufacturer which, under specified conditions of operation, should be available at the transmitter output terminals when the latter are connected to a specified load.

3.3 Déviation d'amplitude maximale utilisable

Valeur à laquelle la déviation d'amplitude doit être limitée pour des raisons d'ordre technique ou opérationnel.

3.4 Déviation de fréquence (ou de phase) maximale admissible

Valeur à laquelle la déviation de fréquence (ou de phase) doit être limitée par convention pour une classe de service donnée.

4. Conditions normales d'essai

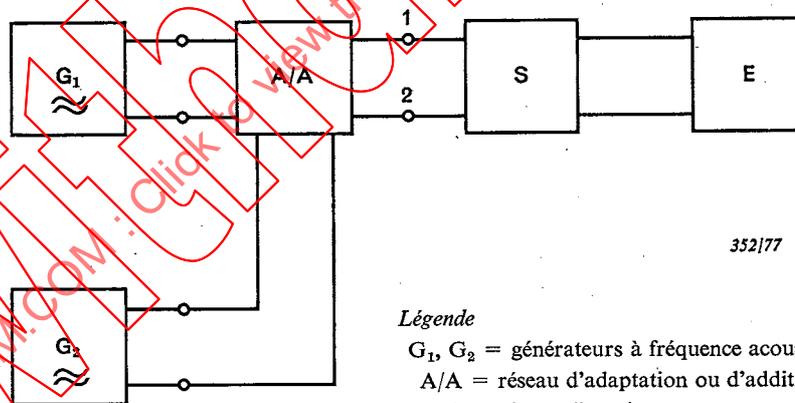
Sauf indication contraire, toutes les mesures seront effectuées conformément aux conditions générales d'essai précisées dans la Publication 489-1 de la CEI et aux conditions complémentaires d'essai ci-après.

5. Conditions d'essai complémentaires

5.1 Dispositions relatives au signal d'entrée, limitation de la modulation et préaccentuation des émetteurs dont les bornes d'antenne sont accessibles

5.1.1 Source de signal d'entrée

La source de signal d'entrée doit être constituée d'un ou plusieurs générateurs à fréquence acoustique connectés aux bornes d'entrée de l'émetteur conformément à la figure 1.



Légende

- G_1, G_2 = générateurs à fréquence acoustique
- A/A = réseau d'adaptation ou d'addition (si nécessaire)
- S = réseau d'entrée
- E = émetteur en essai

Note. — S peut être un réseau de simulation (voir le paragraphe 3.1), un réseau d'adaptation d'impédance, une liaison directe, ou tout autre réseau spécifié.

FIG. 1. — Montage d'entrée utilisée pour les mesures.

5.1.2 Tension d'entrée

Tension à fréquence acoustique du signal composite aux bornes 1 et 2 du montage de la figure 1 exprimée par les valeurs de chaque composante individuelle de ce signal.

3.3 Maximum usable amplitude deviation

The value to which the peak amplitude deviation must be limited for technical or operational reasons.

3.4 Maximum permissible frequency (or phase) deviation

The value to which the peak frequency (or phase) deviation must be limited by an agreed convention for a particular class of service.

4. Standard test conditions

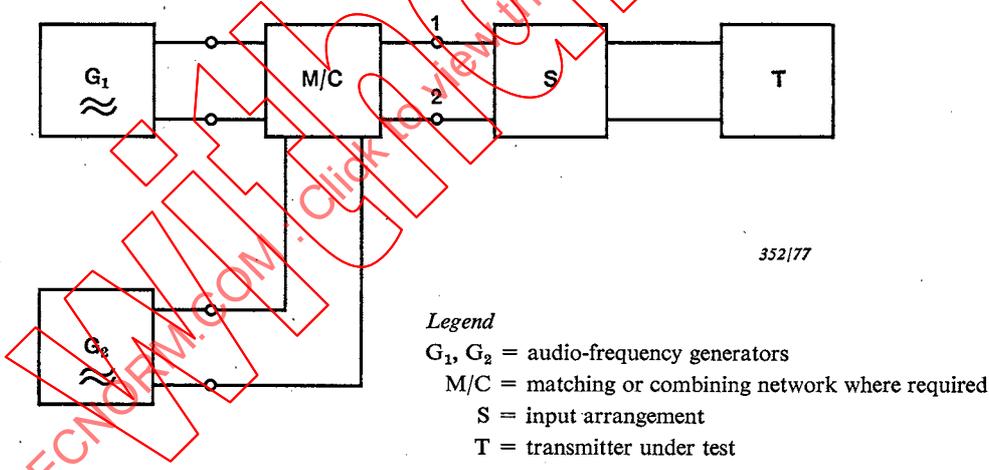
Unless otherwise specified, all measurements shall be performed under the general test conditions as stated in IEC Publication 489-1 and the supplementary test conditions given below.

5. Supplementary test conditions

5.1 Input signal arrangements, modulation limiting and pre-emphasis for transmitters having accessible antenna terminals

5.1.1 Input-signal source

The input-signal source shall consist of one or more audio-frequency generators connected to the transmitter input terminals as shown in Figure 1.



Note. — S may be a simulation network (see Sub-clause 3.1), an impedance matching network, through connection, or any other specified network.

FIG. 1. — Input-signal measuring arrangement.

5.1.2 Input-signal voltage

The audio-frequency input-signal voltage is the voltage across terminals 1 and 2 of the arrangement shown in Figure 1. The input-signal voltage should be expressed in terms of the individual voltages of this signal.

5.1.3 *Modulation d'essai normalisée*

La modulation d'essai normalisée est la modulation produite par un signal d'entrée sinusoïdal de fréquence 1 000 Hz et de niveau tel qu'il produit une déviation égale à:

- 60 % de la déviation d'amplitude maximale utilisable;
- 60 % de la déviation de fréquence (ou de phase) maximale admissible.

5.1.4 *Tension d'entrée de référence*

La tension d'entrée de référence est la valeur de tension d'entrée qui produit la modulation d'essai normalisée.

5.1.5 *Limitation de la modulation*

Sauf indication contraire, si l'émetteur est muni d'un limiteur de modulation, celui-ci doit être réglé pour les conditions normales de fonctionnement.

5.1.6 *Préaccentuation*

Sauf indication contraire, si l'émetteur comporte des réseaux de préaccentuation, ceux-ci devront être en service.

5.2 *Dispositions relatives à la mesure du signal de sortie des émetteurs dont les bornes d'antenne sont accessibles*

Note. — Concerne le texte anglais uniquement.

5.2.1 *Charge d'essai*

Charge non rayonnante, dont l'impédance et la puissance nominale sont spécifiées par le constructeur de l'émetteur, destinée à remplacer l'antenne, y compris les lignes de transmission associées, pendant l'essai de l'émetteur.

5.2.2 *Raccordements à l'appareillage de mesure*

On devra s'assurer que l'appareillage de mesure et les dispositifs de couplage utilisés n'altèrent pas les conditions de charge de l'émetteur.

5.3 *Dispositions relatives à la mesure du signal de sortie des émetteurs dont les bornes d'antenne ne sont pas accessibles*

La charge d'essai est l'antenne fournie par le constructeur. Pour les mesures absolues, un emplacement d'essai muni d'instruments de mesure du rayonnement doit être utilisé.

Pour les mesures relatives, un dispositif de couplage par rayonnement, par exemple une boîte d'essai de caractéristiques stables sur la plage des fréquences de mesure, doit être utilisé. Dans ce cas, les bornes de sortie du dispositif de couplage seront traitées comme les bornes de sortie de l'émetteur.

5.4 *Limitation de la bande des fréquences acoustiques de mesure*

Comme certaines propriétés telles que le bruit et la distorsion harmonique aux fréquences acoustiques dépendent de la largeur de bande de l'appareillage d'essai, on ne peut obtenir des résultats reproductibles qu'à condition de limiter la bande des fréquences occupée par le signal démodulé entre des valeurs spécifiées.

5.1.3 *Standard test modulation*

Standard test modulation is the modulation due to a sinusoidal input signal of 1 000 Hz at a level to produce:

- 60% of maximum usable amplitude deviation;
- 60% of maximum permissible frequency (or phase) deviation.

5.1.4 *Standard input-signal voltage*

The standard input-signal voltage is the input voltage required to produce standard test modulation.

5.1.5 *Modulation limiting*

The modulation limiter, if present, shall be adjusted for normal operation unless otherwise specified.

5.1.6 *Pre-emphasis*

Pre-emphasis networks, if included in the transmitter, shall be operative unless otherwise specified.

5.2 *Output-signal measuring arrangements for transmitters having accessible antenna terminals*

Note. — In this standard, the term “antenna” is synonymous with “aerial”.

5.2.1 *Test load*

A non-radiating load, with an impedance and power rating specified by the transmitter manufacturer, to replace the antenna including any associated transmission line when the transmitter is being tested.

5.2.2 *Connections to the measuring equipment*

Care must be taken to ensure that measuring equipment and any coupling devices do not adversely affect the transmitter loading conditions.

5.3 *Output-signal measuring arrangements for transmitters without accessible antenna terminals*

The test load shall be the antenna supplied by the manufacturer. For absolute measurements, a test site equipped with radiation measurement instruments shall be used.

For relative measurements, a radiation coupling system, for example a test fixture having stable characteristics over the range of measurement frequencies, shall be used. In this case, the output terminals of the test fixture shall be treated as the output terminals of the transmitter.

5.4 *Limitations of the measuring audio-frequency band*

Because some properties, for example noise and audio-frequency harmonic distortion, depend upon the audio-frequency bandwidth of the test equipment, reproducible results can be obtained only when the band of audio-frequencies occupied by the demodulated signal is restricted to specified limits.

Cette limitation peut être réalisée au moyen d'un filtre passe-bande placé devant le dispositif de mesure à fréquence acoustique. Le filtre peut être incorporé à l'appareillage de mesure. Pour la mesure du ronflement et du bruit résiduels, il n'est nécessaire de spécifier que la partie passe-bas du filtre.

6. Caractéristiques de l'appareillage de mesure

Les caractéristiques recommandées pour l'appareillage de mesure sont données à l'annexe A.

SECTION DEUX — MÉTHODES DE MESURE

7. Erreur de fréquence

7.1 Définition

Différence entre la fréquence de l'onde porteuse non modulée et la *fréquence assignée*. L'erreur de fréquence est exprimée en millionnièmes (10^{-6}) ou en hertz. Dans le cadre de la présente mesure, la fréquence assignée est l'une quelconque des fréquences nominales.

Note. — Cette définition est conforme à la définition générale de l'erreur de fréquence donnée à la section deux de la Publication 244-1 de la CEI: Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques, Première partie: Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée. La *fréquence assignée* est définie dans le Règlement des radiocommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT).

7.2 Méthode de mesure

L'erreur de fréquence est déterminée en mesurant la fréquence de l'onde porteuse en l'absence de modulation.

La fréquence de l'onde porteuse peut être mesurée au moyen de tout dispositif convenable dont la précision est au moins dix fois plus élevée que la tolérance donnée sur la fréquence dans le cahier des charges du matériel en essai.

Si nécessaire, les mesures peuvent être reprises pour chacun des canaux dans lesquels l'émetteur doit pouvoir fonctionner.

8. Puissance aux bornes de sortie de l'émetteur

Cet article s'applique aux émetteurs munis de bornes d'antenne accessibles.

8.1 Généralités

La puissance à fréquence radioélectrique présente aux bornes de sortie de l'émetteur peut comprendre:

- l'onde porteuse (paragraphe 8.2);
- les composantes de modulation qui déterminent la qualité de la transmission (articles 12, 13 et 14);
- d'autres composantes de modulation, par exemple celles qui contribuent à la puissance dans les canaux adjacents (paragraphe 8.5);
- les oscillations non essentielles (paragraphe 8.3);

This restriction may be accomplished by means of a band-limiting filter preceding any audio-frequency measuring device. The filter may be incorporated within the measuring equipment. When measuring residual hum and noise, only the low-pass portion of the filter should be specified.

6. Characteristics of the measuring equipment

Recommended characteristics of the measuring equipment are given in Appendix A.

SECTION TWO — METHODS OF MEASUREMENT

7. Frequency error

7.1 Definition

Frequency error is the difference between the unmodulated carrier frequency and the *assigned frequency*. The frequency error is expressed in parts per 10^{-6} or in hertz. For the purpose of this measurement, the assigned frequency is any one of the nominal frequencies.

Note. — This definition is in conformity with the general definition of frequency error given in Section Two of IEC Publication 244-1, Methods of Measurement for Radio Transmitters, Part 1: General Conditions of Measurement, Frequency, Output Power and Power Consumption. *Assigned frequency* is defined in the International Telecommunication Union (ITU) Radio Regulations.

7.2 Method of measurement

The frequency error is determined by measuring the carrier frequency in the absence of modulation.

The carrier frequency may be measured with any suitable measuring device with an accuracy that is at least ten times more precise than the frequency tolerance given in the equipment specification.

If required, the measurements may be repeated on each channel for which the transmitter is equipped to operate.

8. Terminal radio-frequency power

This clause is applicable to transmitters equipped with suitable antenna terminals.

8.1 General

The terminal radio-frequency power output of a transmitter may contain:

- a carrier component (Sub-clause 8.2);
- modulation components determining transmission quality (Clauses 12, 13 and 14);
- other modulation components, for example those contributing to the adjacent channel power (Sub-clause 8.5);
- spurious narrow bandwidth components (Sub-clause 8.3);

- le bruit, bruit dans la bande nécessaire (article 16) et bruit hors bande ou bruit erratique de l'émetteur (paragraphe 8.4), et
- les produits d'intermodulation entre émetteurs (article 11).

Les mesures sont faites normalement aux bornes d'antenne de l'émetteur. Des mesures complémentaires peuvent être effectuées aux accès à fréquence acoustique, aux accès de commande ou aux bornes d'alimentation de l'émetteur en utilisant des terminaisons spécifiées.

8.2 Puissance de l'onde porteuse

8.2.1 Définition

Puissance moyenne fournie par l'émetteur à la ligne d'alimentation de l'antenne au cours d'un cycle à fréquence radioélectrique en l'absence de modulation.

Note. — Cette définition est conforme à celle donnée par le Règlement des radiocommunications de l'UIT.

Dans cette norme, la ligne d'alimentation de l'antenne peut être remplacée par une charge d'essai.

8.2.2 Méthode de mesure

Mesurer la puissance de sortie en l'absence de modulation. Toute méthode appropriée dont la précision de mesure est d'au moins $\pm 10\%$ peut être utilisée.

Si nécessaire, les mesures peuvent être reprises dans chacun des canaux sur lesquels l'émetteur peut fonctionner.

8.3 Oscillations non essentielles

8.3.1 Définition

Oscillations habituellement caractérisées par la présence d'une dominante à fréquence discrète ou occupant une bande étroite de fréquences et incluant les oscillations harmoniques et non harmoniques ainsi que les oscillations parasites.

Les composantes au voisinage immédiat de la bande nécessaire et qui résultent du procédé de modulation utilisé pour transmettre l'information sont exclues.

8.3.2 Méthode de mesure aux bornes d'antenne de l'émetteur

- a) Disposer le matériel comme le montre la figure 2, page 18.
- b) L'émetteur fonctionnant au niveau de puissance mesuré au paragraphe 8.2, régler le voltmètre sélectif (10) sur la fréquence porteuse de l'émetteur et régler le filtre coupe-bande (8), de façon à observer la déviation minimale sur le voltmètre sélectif.
- c) Régler le voltmètre sélectif sur la fréquence de la première oscillation non essentielle. Noter la fréquence et la déviation lues sur le voltmètre sélectif.
- d) Répéter les mesures pour chacune des oscillations non essentielles dans la plage de fréquences spécifiée.

Processus d'étalonnage

Si le niveau absolu de puissance de chacune des oscillations non essentielles doit être connu, étalonner le voltmètre comme suit:

- e) Remplacer, au point (P1), l'émetteur par le générateur auxiliaire (2) réglé sur la fréquence centrale de l'oscillation non essentielle à mesurer. Pour chaque fréquence, régler le niveau de sortie du

- noise, both inside the band (Clause 16) and outside, where it is called spurious transmitter noise (Sub-clause 8.4), and
- inter-transmitter intermodulation products (Clause 11).

Measurements are normally made at the antenna terminals. Additional measurements may be made at the audio, control and power terminals, using specified terminations.

8.2 *Carrier power*

8.2.1 *Definition*

The carrier power is the average power supplied to a transmission line by a transmitter during one radio-frequency cycle in the absence of modulation.

Note. — This definition is in conformity with that given in the ITU Radio Regulations.

In this standard, the transmission line may be replaced by a test load.

8.2.2 *Method of measurement*

Measure the output power in the absence of modulation. Any convenient method which gives an accuracy of at least $\pm 10\%$ may be used.

If required, the measurement may be repeated on each channel for which the transmitter is equipped to operate.

8.3 *Spurious narrow-bandwidth radio-frequency components*

8.3.1 *Definition*

Spurious narrow-bandwidth radio-frequency components include harmonic and non-harmonic components and parasitic components that are usually characterized by a signal having a dominant component at a discrete frequency or in a narrow band of frequencies.

Components in the immediate vicinity of the necessary band, which are the result of the modulation process for the transmission of information, are excluded.

8.3.2 *Method of measurement at the antenna terminals*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 2, page 19.
- b) With the transmitter operating at the carrier power level measured in Sub-clause 8.2, adjust the frequency of the selective voltmeter (10) to the transmitter carrier frequency and adjust the band rejection filter (8) to produce a minimum deflection of the selective voltmeter.
- c) Adjust the frequency of the selective voltmeter to the first narrow-bandwidth spurious component. Record the frequency and the deflection of the selective voltmeter.
- d) Repeat the measurements for each spurious narrow-bandwidth component in the specified frequency range.

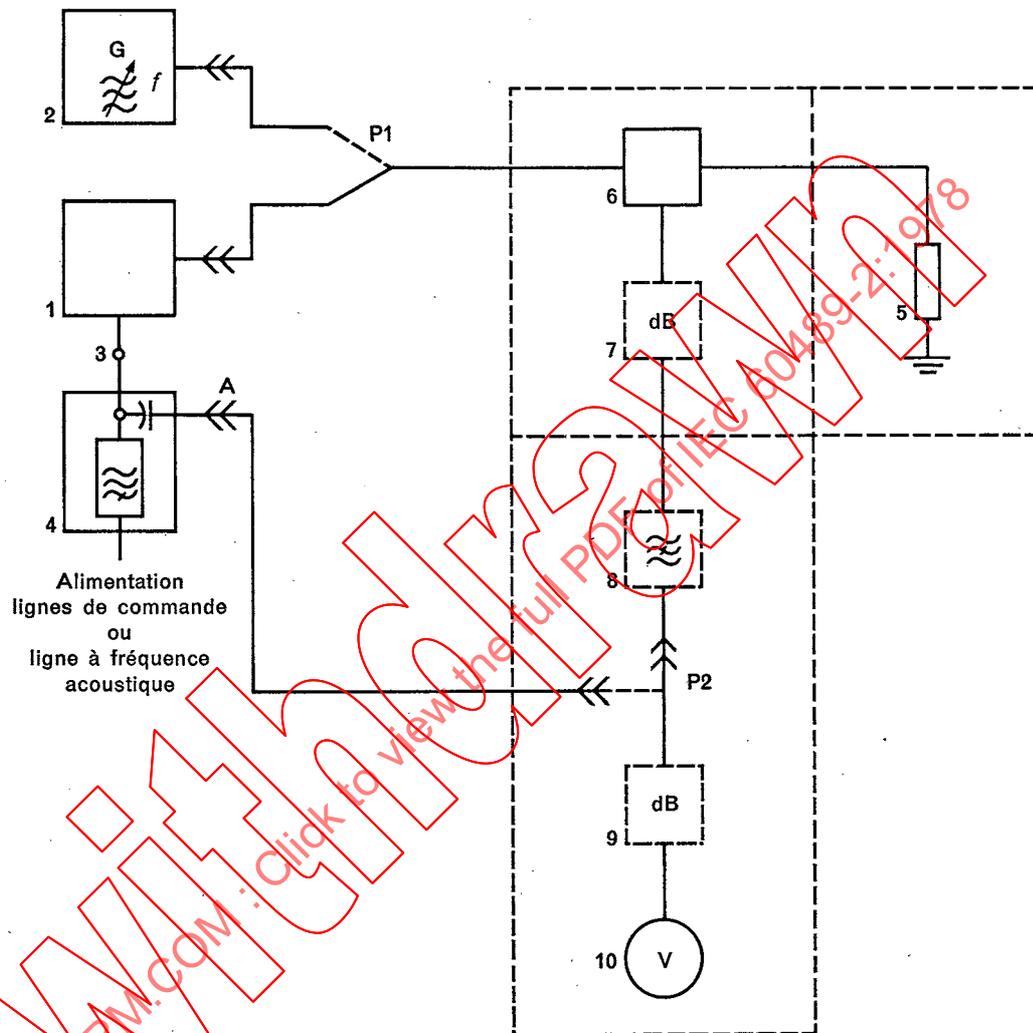
Calibration procedure

If the absolute power level of each of these spurious emissions needs to be known, calibrate each deflection as follows:

- e) Replace the transmitter by the auxiliary generator (2) at point (P1) and adjust it to operate successively at the centre frequency of each of the spurious narrow-bandwidth components.

générateur auxiliaire et choisir l'échelle de lecture du voltmètre sélectif de façon à observer soit la même déviation que celle relevée aux points *c*) ou *d*), soit une fraction de cette déviation connue avec précision. Noter ce rapport, la tension de sortie du générateur, le changement d'échelle, et l'impédance d'entrée du montage de mesure.

f) A partir des valeurs relevées au point *e*), calculer la puissance de l'oscillation non essentielle mesurée.



353/77

Légende

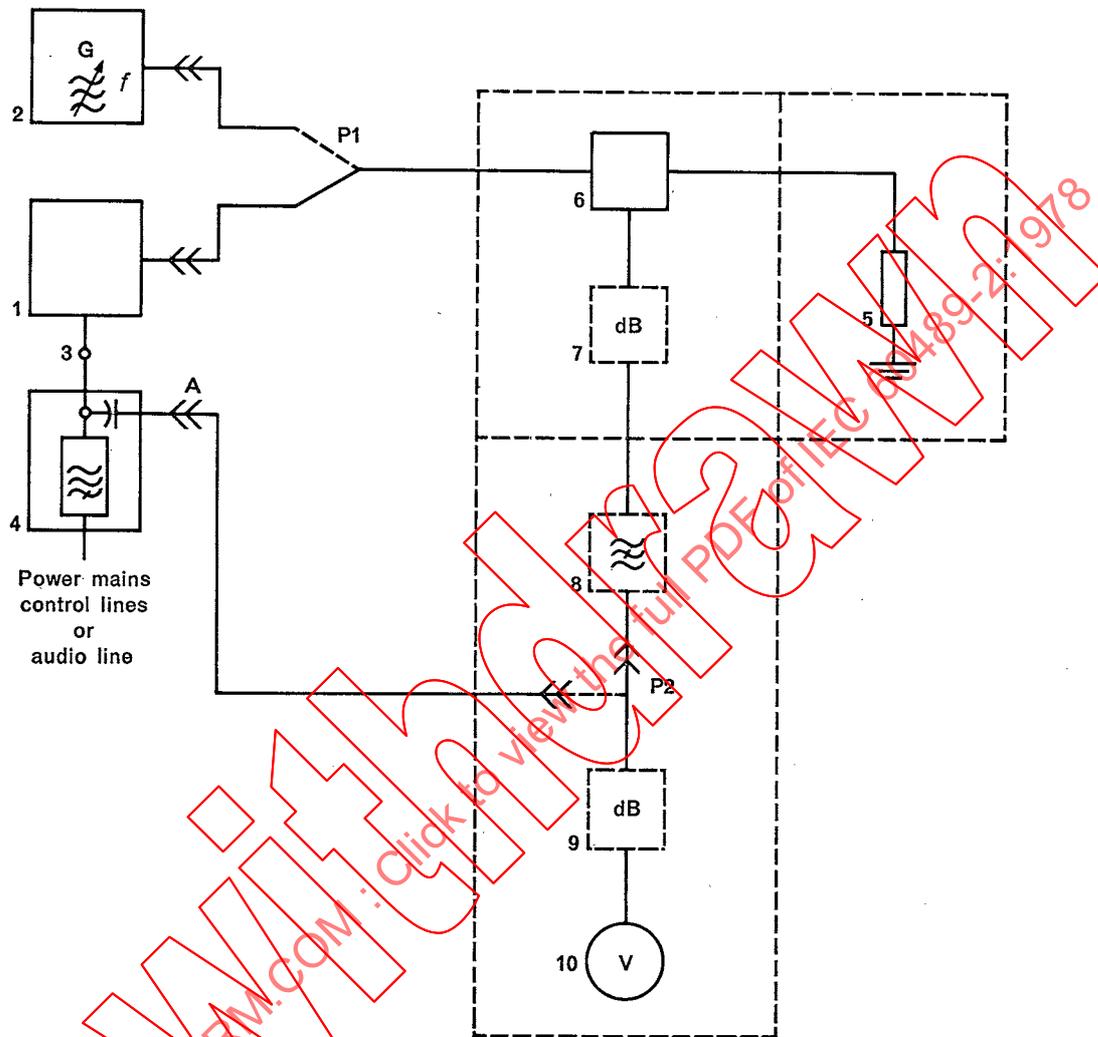
- 1 = émetteur en essai
- 2 = générateur de signal à fréquence radioélectrique
- 3 = bornes d'accès de l'alimentation, des lignes de commande ou de la ligne à fréquence acoustique
- 4 = réseau fictif normalisé
- 5 = charge d'essai
- 6 = coupleur (peut être incorporé à la charge d'essai)
- 7 = affaiblisseur de découplage (peut être incorporé à la charge d'essai)
- 8 = filtre coupe-bande (si nécessaire)
- 9 = affaiblisseur de découplage (si nécessaire)
- 10 = voltmètre sélectif

Note. — Le rapport d'ondes stationnaires présenté par le montage d'essai au point (P1) devrait être inférieur à 1,4 pour les fréquences des oscillations non essentielles mesurées.

FIG. 2. — Montage de mesure des oscillations non essentielles aux accès de sortie de l'émetteur.

At each frequency, adjust the auxiliary generator output and the scale of the selective voltmeter, as necessary, to obtain the same deflection as recorded in steps *c*) and *d*) or a known ratio thereof. Record this ratio, the generator output voltage, the scale change, and the input impedance of the measuring arrangement.

- f) Calculate the power of the spurious narrow-bandwidth radio-frequency component from the values recorded in step *e*).



Legend

- 1 = transmitter under test
- 2 = radio-frequency signal generator
- 3 = power mains, control lines, or audio line terminals
- 4 = line-stabilization network
- 5 = test load
- 6 = coupling device (may be incorporated in the test load)
- 7 = isolating pad (may be incorporated in the test load)
- 8 = band-rejection filter (if needed)
- 9 = isolating pad (if needed)
- 10 = selective voltmeter

Note. — The standing wave ratio presented by the test arrangement at point (P1) should not exceed 1.4 for any frequency of the spurious component concerned.

FIG. 2. — Measuring arrangement for terminal spurious narrow-bandwidth radio-frequency components.

8.3.3 *Méthode de mesure aux bornes à fréquence acoustique, aux bornes de commande ou aux bornes d'alimentation pour les fréquences inférieures à 30 MHz.*

- a) Disposer le matériel comme représenté à la figure 2, page 18, le voltmètre sélectif étant connecté aux bornes de sortie à fréquence radioélectrique (A) du réseau fictif normalisé.

Note. — Un exemple d'un tel réseau fictif, utilisable sur la ligne d'alimentation du réseau, est donné à l'annexe C. D'autres exemples de réseaux utilisables avec des lignes à fréquence acoustique et de réseaux pour équipement fonctionnant sur batteries sont à l'étude.

- b) L'émetteur fonctionnant au niveau de puissance mesuré au paragraphe 8.2, régler le voltmètre sélectif sur la fréquence centrale de chacune des oscillations non essentielles à mesurer. Noter la fréquence et la tension de l'oscillation ainsi que l'impédance d'entrée du voltmètre sélectif.

8.3.4 *Présentation des résultats*

Pour chacune des oscillations non essentielles mesurées, les valeurs enregistrées au paragraphe 8.3.2 ci-dessus seront exprimées soit en niveaux absolus, soit en niveaux relatifs, en décibels, par rapport à la puissance de l'onde porteuse.

Les valeurs notées au paragraphe 8.3.3b) seront exprimées en volts en précisant le réseau d'essai utilisé.

Le niveau de puissance de l'onde porteuse, mesuré conformément au paragraphe 8.2, doit être noté.

8.4 *Bruit erratique de l'émetteur*

8.4.1 *Généralités*

Le bruit erratique d'un émetteur qui tombe dans la bande passante d'un récepteur quelconque peut perturber son fonctionnement. Pour évaluer ce bruit, on procédera à la mesure:

- a) de l'affaiblissement nécessaire pour que la perturbation du fonctionnement d'un récepteur donné soit inférieure à un seuil spécifié, ou
b) d'une façon plus générale, de la densité spectrale de puissance.

Note. — Cette méthode peut ne pas être appropriée pour la mesure de certains types de bruit impulsif.

8.4.2 *Définition*

Le bruit erratique d'un émetteur est l'ensemble des composantes de bruit, présentes à la sortie de l'émetteur, dont le spectre de puissance est continu.

8.4.3 *Méthode de mesure*

- a) Disposer le matériel comme représenté à la figure 3, page 22.

Note. — Les caractéristiques recommandées de l'appareillage de mesure sont décrites à l'annexe A.

- b) L'émetteur n'étant pas en fonctionnement, appliquer, à l'aide du générateur de signaux (7), un signal avec la modulation normale d'essai à l'entrée (b) du circuit d'adaptation ou d'addition (6).
c) Accorder le récepteur normal d'essai (8) et le générateur de signaux (7) sur une fréquence distante de Δf de celle de l'émetteur. Prendre par exemple $\Delta f = 40$ kHz.
d) Régler le niveau du signal à une valeur supérieure de 3 dB à la sensibilité de référence.

8.3.3 Method of measurement at the audio, control or power terminals for frequencies below 30 MHz

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 2, page 18, with the selective voltmeter connected to the radio-frequency output terminals (A) of the line-stabilization network.

Note. — An example of a mains power line stabilization network suitable for use on the mains power line is given in Appendix C. Examples of networks for use with audio lines and for battery-powered equipment are under consideration.

- b) With the transmitter operating at the carrier power level measured in Sub-clause 8.2, adjust the selective voltmeter to the centre frequency of each spurious narrow-bandwidth radio-frequency component to be measured. Record the frequency and the voltage of each measured component along with the input impedance of the selective voltmeter.

8.3.4 Presentation of results

The values recorded in Sub-clause 8.3.2 should be expressed either as absolute power or as a ratio, in decibels, relative to the carrier power, for each narrow-bandwidth radio-frequency component that is measured.

The values recorded in Sub-clause 8.3.3b) should be expressed in volts, specifying the test circuit used.

The carrier power level should be recorded, as measured in Sub-clause 8.2.

8.4 Spurious transmitter noise

8.4.1 General

Spurious transmitter noise which falls within the bandwidth of any receiver may degrade the receiver performance. The methods of measurement provide for assessing the transmitter noise in terms of:

- a) the attenuation required to avoid more than a specified degradation of receiver performance, or
- b) the spectral power density, which may be used more generally.

Note. — This method of measurement may not be suitable for certain types of impulsive noise.

8.4.2 Definition

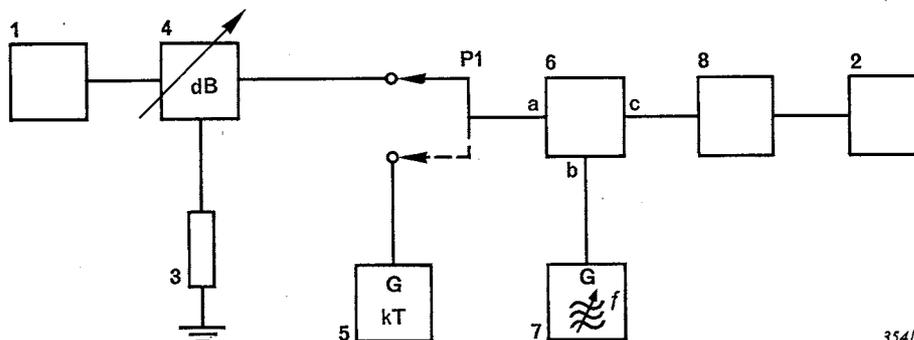
Spurious transmitter noise is the continuous spectrum of noise components present at the transmitter output terminals.

8.4.3 Method of measurement

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3, page 23.

Note. — Recommended characteristics of the measuring equipment are described in Appendix A.

- b) With the transmitter not operating, apply a signal from signal generator (7) with standard test modulation to port (b) of the matching or combining network (6).
- c) Adjust the standard test receiver (8) and the signal generator (7) to operate on a frequency which is displaced from the transmitter operating frequency by Δf , e.g. 40 kHz.
- d) Adjust the signal level to a value that is 3 dB greater than reference sensitivity.



354/77

Légende

- 1 = émetteur en essai
- 2 = distorsiomètre
- 3 = charge d'essai
- 4 = coupleur/affaiblisseur
- 5 = générateur de bruit blanc (si utilisé)
- 6 = circuit d'adaptation ou d'addition
- 7 = générateur de signaux à fréquence radioélectrique
- 8 = récepteur normal d'essai

Note. — Le montage de mesure doit pouvoir mesurer un niveau de bruit inférieur de 10 dB au niveau de bruit de l'émetteur.

FIG. 3. — Montage de mesure du bruit erratique aux accès de sortie de l'émetteur.

e) L'émetteur fonctionnant au niveau de puissance mesuré au paragraphe 8.2, régler l'affaiblisseur (4) de façon à ramener le rapport signal sur bruit à la sortie du récepteur à la valeur normalisée $\left(12 \text{ dB} \frac{S + B + D}{B + D}\right)$. Noter les affaiblissements respectivement: de l'affaiblisseur (4) et du circuit d'adaptation ou d'addition (b) entre les bornes (a) et (c).

f) Noter la valeur de la sensibilité de référence du récepteur d'essai.

g) Répéter la mesure pour d'autres valeurs de Δf , de part et d'autre de la fréquence de la porteuse de l'émetteur.

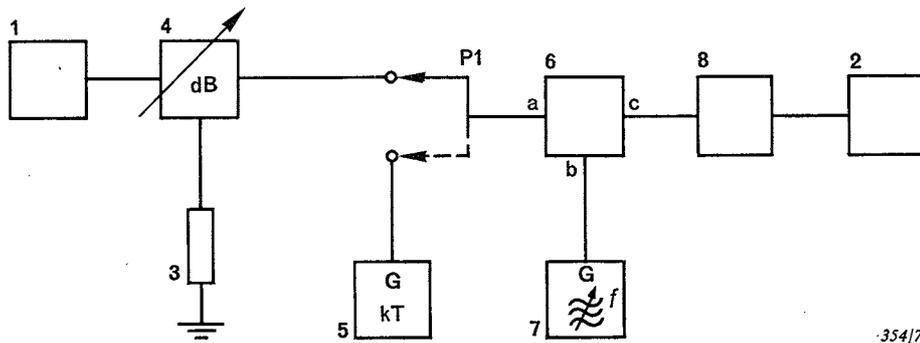
Pour obtenir la densité spectrale de puissance du bruit de l'émetteur pour chacune des valeurs de Δf mentionnées au point g), procéder comme suit:

h) Couper l'émetteur; débrancher la connexion P1 de l'affaiblisseur (4) pour la raccorder au générateur de bruit (5). Le générateur de signaux à fréquence radioélectrique (7) étant réglé comme ci-dessus aux points b) à d), régler le niveau de sortie du générateur de bruit (5) de façon à retrouver à la sortie du récepteur la valeur normalisée du rapport signal sur bruit (12 dB). Noter la valeur de la densité spectrale de puissance p , exprimée en dB kT, à la sortie du générateur de bruit.

La densité spectrale de puissance de bruit N de l'émetteur à la fréquence d'accord du récepteur est égale à la valeur p majorée de la valeur de l'affaiblissement de l'affaiblisseur (4) relevée au point e).

Note. — L'expression « kT » est parfois écrite « kT_b » dans les documents techniques, où « b » représente une largeur de bande de 1 Hz.

i) Reprendre les mesures pour d'autres valeurs de Δf de part et d'autre de la fréquence de la porteuse de l'émetteur.



354/77

Legend

- 1 = transmitter under test
- 2 = distortion-factor meter
- 3 = test load
- 4 = coupler/attenuator device
- 5 = white noise generator (if used)
- 6 = matching or combining network
- 7 = radio-frequency signal generator
- 8 = standard test receiver

Note. — The measuring arrangement should be capable of measuring noise to a level 10 dB lower than the noise of the transmitter.

FIG. 3. — Measuring arrangement for terminal spurious transmitter noise.

- e) With the transmitter operating at the carrier power level measured in Sub-clause 8.2, adjust attenuator (4) to reduce the signal-to-noise ratio at the receiver output terminals to the standard value (12 dB SINAD). Record the values of attenuation of attenuator (4) and of the matching or combining network (6) between ports (a) and (c).
- f) Record the value of the reference sensitivity of the test receiver.
- g) The measurements should be repeated at other values of Δf above and below the transmitter carrier frequency.
In order to obtain the spectral power density of the transmitter noise at each of the values of Δf referred to in g), proceed as follows:
- h) With the transmitter not operating, change the connection at P1 from the attenuator (4) to the noise generator (5) and with the radio-frequency signal generator (7) adjusted according to steps b) to d) above, apply a noise spectrum from the noise generator (5) at a level to reduce the signal-to-noise ratio at the receiver output terminal to the standard value; i.e., 12 dB. Record the value of the spectral power density p , expressed in dB kT, at the output of the noise generator.

The spectral power density N of the transmitter noise at the radio-frequency to which the receiver is tuned is equal to the value of p plus the attenuation of attenuator (4) recorded in step e).

Note. — The expression “kT” sometimes appears in technical documents as “kTb”, where “b” is equal to a bandwidth of 1 Hz.

- i) The measurements should be repeated at other values of Δf above and below the transmitter carrier frequency.

8.4.4 Présentation des résultats

- a) *Affaiblissement de propagation nécessaire entre les bornes de sortie de l'émetteur et les bornes d'entrée du récepteur*

Porter sur un graphique l'affaiblissement global noté ci-dessus aux points *e*) et *g*) en ordonnée (échelle linéaire), en fonction des valeurs de Δf , portées en abscisse (échelle logarithmique).

Noter la valeur de la sensibilité de référence et/ou le facteur de bruit du récepteur d'essai.

Note. — Un récepteur perturbé peut avoir des caractéristiques différentes de celles du récepteur d'essai. Il convient d'en tenir compte en interprétant les résultats.

- b) *Densité spectrale de puissance de bruit de l'émetteur*

Porter sur un graphique les valeurs N calculées ci-dessus au point *h*), en ordonnée (échelle linéaire) en fonction des valeurs de Δf , portées en abscisse (échelle logarithmique).

8.5 Puissance dans le canal adjacent

8.5.1 Définition

Pour les émetteurs qui fonctionnent dans des systèmes à allocation de canaux, portion de la puissance totale de sortie de l'émetteur qui, dans des conditions définies de modulation, tombe à l'intérieur d'une bande de largeur spécifiée, centrée sur la fréquence centrale de l'un ou de l'autre des canaux adjacents.

8.5.2 Méthode de mesure

- a) Disposer le matériel comme représenté à la figure 4, page 26, en employant un récepteur de mesure de puissance d'une largeur de bande spécifiée.
- b) Faire fonctionner l'émetteur à sa puissance nominale de sortie et le moduler avec un signal à 1 250 Hz dont le niveau est supérieur de 10 dB à celui qui produit 60 % de la déviation d'amplitude maximale utilisable ou de la déviation de fréquence maximale permise. Pour les matériels non munis de limiteurs et destinés à fonctionner à un niveau d'entrée constant, l'essai devrait être effectué en employant le niveau de signal d'entrée spécifié par le constructeur.
- c) Régler le coupleur/affaiblisseur (3) de façon à amener le niveau du signal dans la plage de fonctionnement linéaire de l'ensemble de réception.
- d) Accorder l'ensemble de réception sur la fréquence centrale du canal adjacent supérieur et régler l'affaiblisseur à fréquence intermédiaire (4C) jusqu'à l'obtention d'un niveau de puissance de référence sur l'appareil de mesure, par exemple de 10 dB supérieur au niveau de bruit de sortie du récepteur. Noter la valeur de l'affaiblissement.
- e) Couper la modulation de l'émetteur et accorder l'ensemble de réception sur la fréquence nominale de l'émetteur; modifier le réglage de l'affaiblisseur à fréquence intermédiaire de façon à ramener l'indication de l'appareil de mesure à la valeur de référence adoptée au point *d*). Noter la valeur de l'affaiblissement.
- f) Reprendre les points *b*), *c*) et *d*), avec l'ensemble de réception accordé sur la fréquence centrale du canal adjacent inférieur.

8.5.3 Présentation des résultats

Le rapport, exprimé en décibels, de la puissance dans le canal adjacent à la puissance de l'onde porteuse est la différence des affaiblissements mesurés aux points *d*) et *e*) (canal adjacent supérieur) ou aux points *f*) et *e*) (canal adjacent inférieur).

8.4.4 Presentation of results

a) *Required path attenuation between the transmitter output terminals and the receiver input terminals*

Plot the values of total attenuation recorded in steps e) and g) on the linear ordinate of a graph with the values of Δf on the logarithmic abscissa.

Record the value of the reference sensitivity and/or the noise figure of the test receiver.

Note. — An affected receiver may have different characteristics from the test receiver used. This should be taken into account when interpreting the results.

b) *Spectral power density of the transmitter noise*

Plot the spectral power densities of N calculated in step h) on the linear ordinate of a graph with the values of Δf on the logarithmic abscissa.

8.5 Adjacent-channel power

8.5.1 Definition

The adjacent-channel power of transmitters operating in systems allocated on a channel basis is that part of the total power output of a transmitter, under defined conditions of modulation, which falls within a specified bandwidth centred on the centre frequency of either of the adjacent channels.

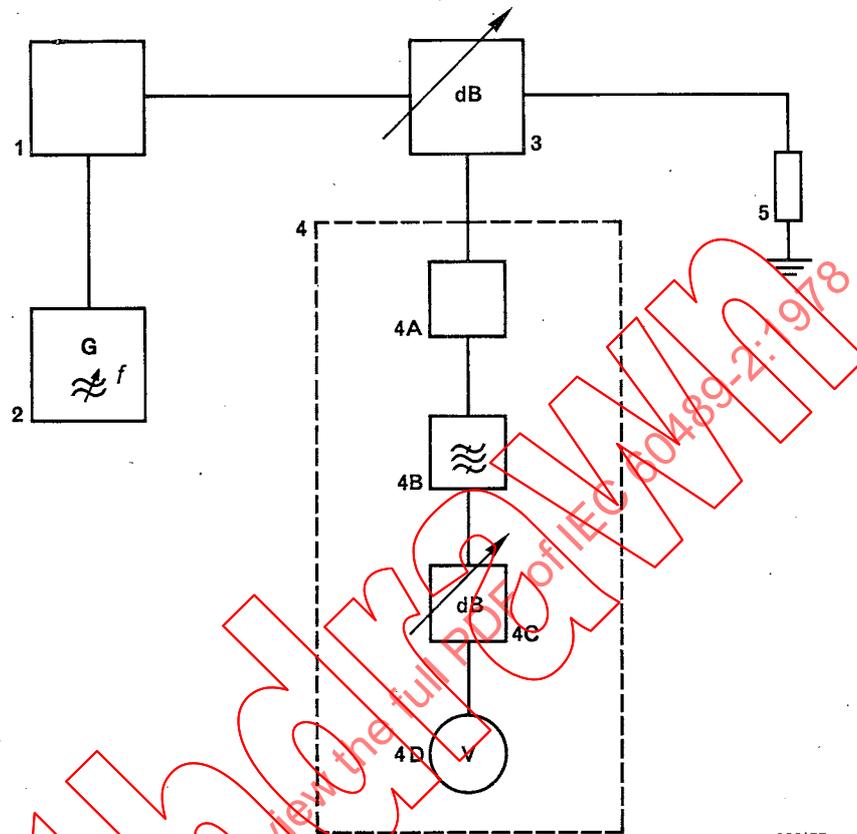
8.5.2 Method of measurement

- a) Connect the equipment, as illustrated in Figure 4, page 27, using a power measuring receiver of specified bandwidth.
- b) Operate the transmitter at rated power output modulated with 1 250 Hz at a level which is 10 dB greater than the level that produces 50% of maximum usable amplitude deviation or maximum permissible frequency deviation. For equipment without limiters and intended to operate at a fixed input level, the test should be made using the input signal level specified by the manufacturer.
- c) Adjust the coupler/attenuator (3) to provide a signal level within the linear range of the receiving arrangement.
- d) Adjust the receiving arrangement to the centre frequency of the upper adjacent channel and adjust the i.f. attenuator (4C) for a reference power level on the output meter; for example 10 dB greater than the receiver noise output. Record the value of attenuation.
- e) Remove the transmitter modulation and adjust the receiving arrangement to the nominal frequency of the transmitter and readjust the i.f. attenuator for the reference power output established in step d). Record the value of attenuation.
- f) Repeat steps b), c) and d) with the receiving arrangement adjusted to the centre frequency of the lower adjacent channel.

8.5.3 Presentation of results

The ratio, in decibels, of adjacent-channel power to the carrier power is the difference in attenuation measured in step d) and step e) (upper adjacent channel) or f) and e) (lower adjacent channel).

Lorsque cela est requis, calculer et indiquer la puissance absolue mesurée dans chacun des canaux adjacents au moyen des rapports ainsi calculés, en prenant pour référence la valeur du niveau de puissance de l'onde porteuse mesurée et enregistrée selon les indications du paragraphe 8.2. Indiquer la largeur de bande du filtre passe-bande (4B).



355177

Légende

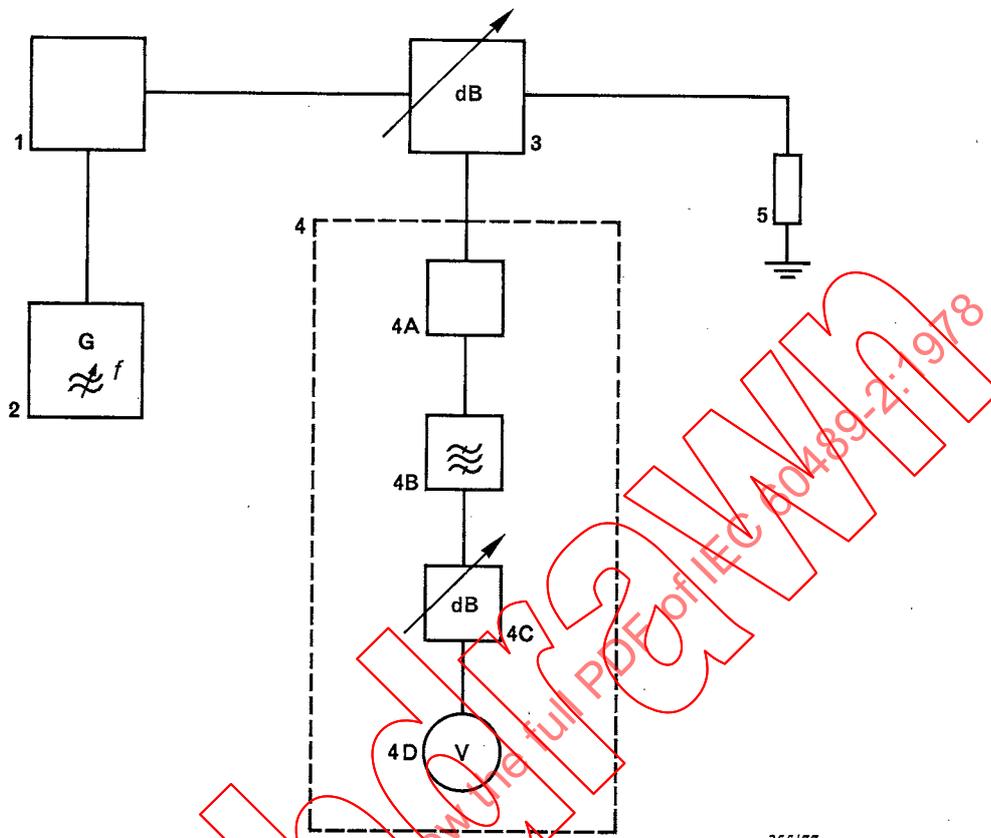
- 1 = émetteur en essai
- 2 = générateur à fréquence acoustique
- 3 = coupleur/atténuateur (peut être incorporé à la charge)
- 4 = récepteur de mesure de puissance
- 4A = oscillateur local et mélangeur
- 4B = filtre passe-bande
- 4C = atténuateur à fréquence intermédiaire (0 à 80 dB)
- 4D = voltmètre quadratique (peut être précédé d'un amplificateur à fréquence intermédiaire)
- 5 = charge d'essai

FIG. 4. — Montage de mesure de la puissance dans le canal adjacent.

9. Puissance à fréquence radioélectrique rayonnée

Généralement, ces mesures ne sont effectuées que sur les émetteurs dont l'antenne ne peut pas (normalement) être déconnectée.

When required, calculate and state the absolute power measured in each of the adjacent channels by referring these ratios to the value of the carrier power level measured and recorded according to Sub-clause 8.2. State the bandwidth of the channel band-pass filter (4B).



355/77

- Legend*
- 1 = transmitter under test
 - 2 = audio-frequency generator
 - 3 = coupler/attenuator device (may be incorporated in the test load)
 - 4 = power measuring receiver
 - 4A = mixer and local oscillator
 - 4B = channel band-pass filter
 - 4C = i.f. attenuator (0-80 dB)
 - 4D = r.m.s. meter (may be preceded by an i.f. amplifier)
 - 5 = test load

FIG. 4. — Measuring arrangement for terminal adjacent-channel power.

9. Radiated radio-frequency power

These measurements are usually made only on transmitters having integral antennas.

9.1 Généralités

La puissance à fréquence radioélectrique rayonnée par un émetteur peut comprendre:

- l'onde porteuse (paragraphe 8.2);
- les composantes de modulation qui déterminent la qualité de la transmission (articles 12, 13 et 14);
- d'autres composantes de modulation (par exemple, celles qui contribuent à la puissance dans les canaux adjacents) (paragraphe 8.5);
- les rayonnements non essentiels (paragraphe 9.3);
- le bruit, bruit dans la bande nécessaire (article 16) et bruit hors bande ou bruit erratique de l'émetteur (paragraphe 9.4), et
- les produits d'intermodulation entre émetteurs (article 11).

Les niveaux mesurés peuvent être dus au rayonnement de l'antenne, des lignes à fréquence acoustique, des lignes de commande, des alimentations ou des structures.

Ces mesures nécessitent généralement l'utilisation d'un emplacement d'essai. Un guide pour la réalisation d'un tel emplacement est fourni à l'annexe B.

9.2 Puissance apparente rayonnée (émetteurs dont l'antenne ne peut pas normalement être déconnectée)

9.2.1 Définition

Puissance fournie à l'antenne multipliée par le gain relatif de l'antenne dans une direction donnée.

Note. — Cette définition est conforme au Règlement des radiocommunications de l'UIT.

9.2.2 Méthode de mesure

La mesure de la puissance apparente rayonnée par les émetteurs n'offrant pas la possibilité de connecter l'appareillage de mesure de la puissance directement à la sortie antenne peut être conduite selon les méthodes décrites à l'annexe B.

Sous réserve d'accord, des écarts par rapport aux conditions atmosphériques normales peuvent être admis pour les mesures en extérieur. Les conditions réelles seront consignées dans le compte rendu de mesure.

9.2.3 Présentation des résultats

La puissance apparente rayonnée peut être exprimée:

- a) soit par sa valeur maximale obtenue dans la direction pour laquelle la grandeur maximale de champ est relevée,
- b) soit par sa valeur moyenne, calculée à partir des mesures effectuées dans un minimum de huit directions également espacées.

Une représentation en coordonnées polaires de la puissance rayonnée dans les diverses directions d'un plan horizontal est recommandée.

La fréquence de fonctionnement sera portée sur le compte rendu de mesure.

9.1 General

The radiated radio-frequency power output of a transmitter may contain:

- a carrier component (Sub-clause 8.2);
- modulation components determining transmission quality (Clauses 12, 13 and 14);
- other modulation components (e.g. components contributing to the adjacent-channel power) (Sub-clause 8.5);
- spurious narrow-bandwidth components (Sub-clause 9.3);
- noise, both inside the band (Clause 16) and outside the band, where it is called spurious transmitter noise (Sub-clause 9.4), and
- inter-transmitter intermodulation products (Clause 11).

The measured levels may be due to the radiation from the antenna, audio lines, control lines, power mains or from the cabinet.

These measurements generally require the use of a test site. A guide for construction of a test site is given in Appendix B.

9.2 Effective radiated power of transmitters with integral antennas

9.2.1 Definition

The effective radiated power is the power supplied to the antenna multiplied by the relative gain of the antenna in a given direction.

Note. — This definition is in conformity with the ITU Radio Regulations.

9.2.2 Method of measurement

Measurements of effective radiated power for transmitters having no facilities for connecting the external measuring equipment may be made in accordance with the methods described in Appendix B.

Subject to agreement, deviations from standard atmospheric conditions are permitted for measurements made out-of-doors. The actual conditions shall be stated in the test report.

9.2.3 Presentation of results

The effective radiated power may be expressed either as:

- a) the maximum value corresponding to the direction at which maximum field strength is obtained, and/or
- b) the average of the radiated power that is calculated from measurements in at least eight equally-spaced directions.

An omnidirectional plot of the radiated power is recommended.

The operating frequency shall be stated with the test results.

9.3 Rayonnements non essentiels

9.3.1 Définition

Rayonnements habituellement caractérisés par la présence d'une dominante à fréquence discrète ou occupant une bande étroite de fréquences et incluant les composantes harmoniques et non harmoniques ainsi que les oscillations parasites.

Les composantes au voisinage immédiat de la bande nécessaire et qui résultent du procédé de modulation utilisé pour transmettre l'information sont exclues.

9.3.2 Méthode de mesure

- a) Mesurer la puissance apparente rayonnée par la première oscillation non essentielle en utilisant la méthode de mesure décrite à l'article B7 de l'annexe B.
- b) Répéter cette mesure pour chaque rayonnement non essentiel dans la plage de fréquences spécifiées.

9.3.3 Présentation des résultats

Pour chacun des rayonnements non essentiels mesurés, les résultats enregistrés au paragraphe B7.8 de l'annexe B seront exprimés soit en niveau absolu de puissance, soit en valeur relative, en décibels, par rapport à la puissance de l'onde porteuse.

9.4 Bruit erratique de l'émetteur

9.4.1 Généralités

Le bruit erratique d'un émetteur qui tombe dans la bande passante d'un récepteur quelconque peut perturber son fonctionnement. Pour évaluer ce bruit, on procédera à la mesure:

- a) de l'affaiblissement nécessaire pour que la perturbation du fonctionnement d'un récepteur donné soit inférieure à un seuil spécifié, ou
- b) d'une façon plus générale, de la densité spectrale de puissance.

9.4.2 Définition

Le bruit erratique d'un émetteur est l'ensemble des composantes de bruit rayonnées par l'émetteur, dont le spectre de puissance est continu.

9.4.3 Méthode de mesure

- a) Disposer le matériel comme représenté à la figure 5, page 32.
Note. — Les caractéristiques recommandées du récepteur d'essai normalisé sont décrites à l'annexe A.
- b) Placer l'émetteur près de l'antenne d'essai ou dans la position spécifiée pour tout autre dispositif de couplage par rayonnement utilisé.
- c) Faire fonctionner l'émetteur au niveau de puissance de sortie mesuré au paragraphe 9.2 avec la modulation normale d'essai.
- d) Accorder le récepteur (8) sur la fréquence de la porteuse de l'émetteur, et réduire le signal de sortie du générateur (7) au minimum.
- e) Régler l'affaiblisseur (4) de façon à obtenir le rapport signal sur bruit normalisé (12 dB) à la sortie du récepteur. Noter l'affaiblissement de l'affaiblisseur (4).
- f) L'émetteur n'étant pas en fonctionnement, accorder le générateur sur la fréquence du récepteur d'essai et régler le niveau du signal de façon à obtenir le rapport signal sur bruit normalisé (12 dB) à la sortie du récepteur. Mesurer et noter la puissance injectée à l'entrée (b) du circuit d'adaptation ou d'addition (6). Vérifier que l'affaiblissement de couplage entre les bornes (a) et (c) est égal à celui relatif aux bornes (b) et (c).

9.3 *Spurious narrow-bandwidth components*

9.3.1 *Definition*

Spurious narrow-bandwidth radio-frequency components include harmonic and non-harmonic components and parasitic components that are usually characterized by a signal having a dominant component at a discrete frequency or in a narrow band of frequencies.

Components in the immediate vicinity of the necessary band which are a result of the modulation process for the transmission of information are excluded.

9.3.2 *Method of measurement*

- a) Measure the effective radiated power of the first narrow-bandwidth spurious component using the method of measurement described in Clause B7 of Appendix B.
- b) Repeat these measurements for each spurious narrow-bandwidth component in the specified frequency range.

9.3.3 *Presentation of results*

The values recorded in Sub-clause B7.8 of Appendix B should be expressed either as absolute power or as a ratio, in decibels, relative to the carrier power for each spurious narrow-bandwidth component.

9.4 *Spurious transmitter noise*

9.4.1 *General*

Spurious transmitter noise which falls within the bandwidth of any receiver may degrade the receiver performance. The methods of measurement provide for assessing the transmitter noise in terms of:

- a) the attenuation required to avoid more than a specified degradation of receiver performance, or
- b) the spectral power density, which may be used more generally.

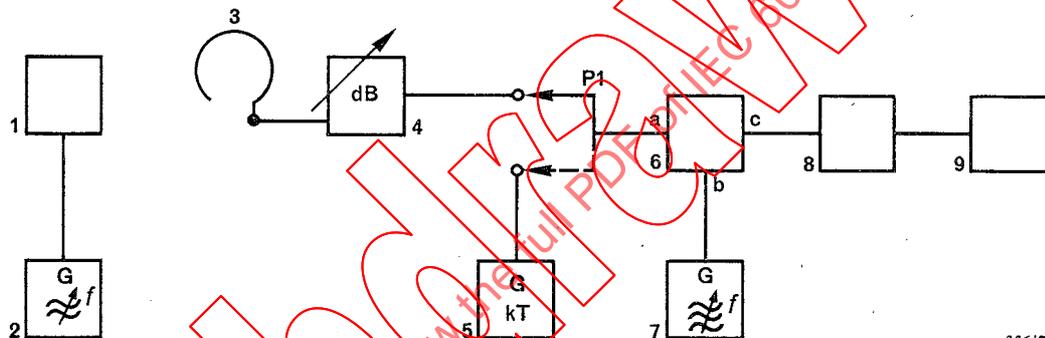
9.4.2 *Definition*

Spurious transmitter noise is the continuous spectrum of noise components radiated by the transmitter.

9.4.3 *Method of measurement*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 5, page 33.
Note. — Recommended characteristics of the standard test receiver are described in Appendix A.
- b) Place the transmitter near the test antenna or in the position specified for any other radiation-coupling device.
- c) Operate the transmitter at the output power level measured in Sub-clause 9.2 modulated with standard test modulation.
- d) Adjust the receiver (8) to receive the transmitter carrier frequency and reduce the radio-frequency signal generator (7) output to minimum.
- e) Adjust attenuator (4) to produce the standard signal-to-noise ratio; i.e. 12dB, at the receiver output terminals. Record the value of attenuation of attenuator (4).
- f) With the transmitter not operating, adjust the frequency of the radio-frequency signal generator to the frequency of the test receiver and adjust the signal level to produce the standard signal-to-noise ratio (12 dB) at the receiver output terminals. Measure and record the power at port (b) of the matching or combining network (6). Verify that the coupling loss from port (a) to (c) is the same as from port (b) to (c).

- g) Calculer l'affaiblissement entre l'émetteur et la borne (a). Cet affaiblissement est égal à la différence entre le niveau de la puissance apparente rayonnée et celui de la puissance injectée à la borne (b), ces deux niveaux étant exprimés en dBW.
- h) Calculer l'affaiblissement du dispositif de couplage (3). Cet affaiblissement est égal à la différence, en décibels, entre la valeur calculée au point g) et l'affaiblissement de l'affaiblisseur (4) relevé au point e).
- i) Accorder le récepteur normal d'essai (8) et le générateur (7) sur une fréquence distante de Δf de celle de l'émetteur. Prendre par exemple $\Delta f = 40$ kHz.
- j) Régler le niveau du signal à une valeur supérieure de 3 dB à la sensibilité de référence.
- k) Faire fonctionner l'émetteur non modulé au niveau de puissance de l'onde porteuse mesuré au paragraphe 9.2, et régler l'affaiblisseur (4) de manière à ramener le rapport signal sur bruit à la sortie du récepteur à la valeur normale (12 dB). Noter la valeur de l'affaiblissement de l'affaiblisseur (4) et celle du circuit d'adaptation ou d'addition entre les bornes (a) et (c).
- l) Noter la valeur de la sensibilité de référence du récepteur d'essai.
- m) Reprendre les mesures pour d'autres valeurs de Δf de part et d'autre de la fréquence de la porteuse de l'émetteur.



356/77

Légende

- 1 = émetteur en essai
- 2 = générateur à fréquence acoustique
- 3 = antenne de mesure étalonée (cadre)
- 4 = dispositif de couplage, par exemple cadre de mesure étaloné
- 5 = générateur de bruit blanc (si utilisé)
- 6 = circuit d'adaptation ou d'addition
- 7 = générateur de signaux à fréquence radioélectrique
- 8 = récepteur normal d'essai
- 9 = distorsiomètre

Note. — L'appareillage de mesure doit pouvoir mesurer un niveau de bruit inférieur de 10 dB au niveau de bruit de l'émetteur.

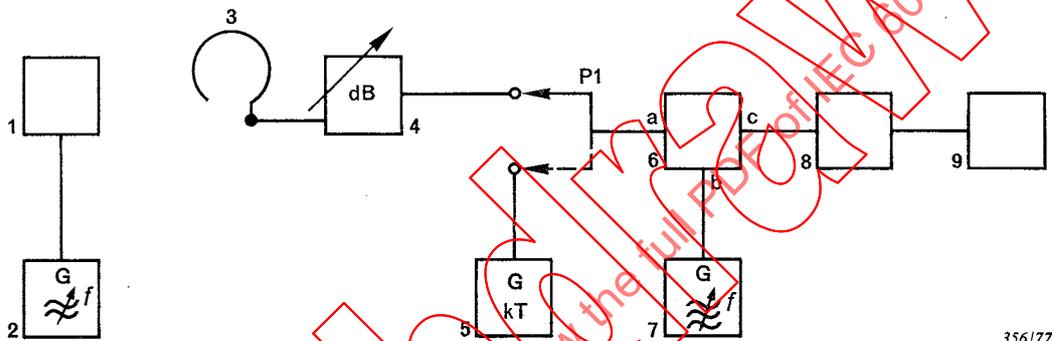
FIG. 5. — Montage de mesure du bruit erratique rayonné par l'émetteur.

Pour obtenir la densité spectrale de puissance du bruit de l'émetteur pour chacune des valeurs Δf mentionnées en m), procéder comme suit:

- n) Couper l'émetteur; débrancher la connexion P1 de l'affaiblisseur (4) pour la raccorder au générateur de bruit (5). Le générateur à fréquence radioélectrique (7) étant réglé comme l'indiquent les points i) et j), régler le niveau de sortie du générateur de bruit (5) de façon à retrouver à la sortie du récepteur la valeur normale du rapport signal sur bruit (12 dB). Noter la valeur de la densité spectrale de puissance p , exprimée en dB kT, à la sortie du générateur de bruit.

La densité spectrale de puissance de bruit N de l'émetteur à la fréquence d'accord du récepteur est égale à la valeur p majorée de la valeur de l'affaiblissement de l'affaiblisseur (4) noté ci-dessus au point k), plus la valeur de l'affaiblissement de couplage relevé au point h).

- g) Calculate the coupling loss from the transmitter to port (a). It is the value of the ratio, in decibels, of the transmitter effective radiated power, to the power measured at port (b).
- h) Calculate the coupling loss of the coupling device (3). It is the value calculated in step g) minus the attenuation of attenuator (4), recorded in step e).
- i) Adjust the standard test receiver (8) and the radio-frequency signal generator (7) to operate on a frequency which is displaced from the transmitter operating frequency by Δf ; for example 40 kHz.
- j) Adjust the input signal to a level that is 3 dB greater than reference sensitivity.
- k) With the unmodulated transmitter operating at the carrier power level measured in Sub-clause 9.2, adjust attenuator (4) to reduce the signal-to-noise ratio at the receiver output terminals to 12 dB. Record the values of attenuation of attenuator (4) and of the matching or combining network between ports (a) and (c).
- l) Record the value of the reference sensitivity of the test receiver.
- m) The measurements should be repeated at other values of Δf above and below the transmitter carrier frequency.



356/77

Legend

- 1 = transmitter under test
- 2 = audio-frequency generator
- 3 = calibrated loop antenna
- 4 = coupling device, e.g. calibrated loop antenna
- 5 = white noise generator (if used)
- 6 = matching or combining network
- 7 = radio-frequency signal generator
- 8 = standard test receiver
- 9 = distortion-factor meter

Note. — The measuring arrangement should be capable of measuring noise to a level 10 dB lower than the noise of the transmitter.

FIG. 5. — Measuring arrangement for radiated spurious transmitter noise.

In order to obtain the spectral power density of the transmitter noise at each of the values of Δf referred to in step m), proceed as follows:

- n) With the transmitter not operating, change the connection at P1 from the attenuator (4) to the noise generator (5) and with the radio-frequency signal generator (7) adjusted according to steps i) and j) above, apply a noise spectrum from the noise generator (5) at a level to reduce the signal-to-noise ratio at the receiver output terminal to the standard value; i.e. 12 dB. Record the value of the spectral power density p , expressed in dB kT, at the output of the noise generator. The spectral power density N of the transmitter noise at the radio-frequency to which the receiver is tuned is equal to the value of p plus the attenuation of attenuator (4) recorded in step k), plus the coupling loss recorded in step h).

9.4.4 Présentation des résultats

- a) *Affaiblissement de propagation nécessaire entre les bornes de sortie de l'émetteur et les bornes d'entrée du récepteur*

Faire la somme des affaiblissements obtenus aux points *h*) et *k*) et porter cette valeur en ordonnée (échelle linéaire) et la valeur correspondante de Δf , en abscisse (échelle logarithmique).

Noter la valeur de la sensibilité de référence et/ou le facteur de bruit du récepteur d'essai.

Note. — Un récepteur perturbé peut avoir des caractéristiques différentes de celles du récepteur d'essai. Il convient d'en tenir compte en interprétant les résultats.

- b) *Densité spectrale de puissance de bruit de l'émetteur*

Porter sur un graphique les valeurs N , calculées ci-dessus au point *n*), en ordonnée (échelle linéaire) en fonction des valeurs de Δf portées en abscisse (échelle logarithmique).

9.5 Puissance dans le canal adjacent

9.5.1 Définition

Pour les émetteurs qui fonctionnent dans des systèmes à allocation de canaux, portion de la puissance totale de sortie de l'émetteur qui, dans des conditions définies de modulation, tombe à l'intérieur d'une bande de largeur spécifiée, centrée sur la fréquence centrale de l'un ou de l'autre des canaux adjacents.

9.5.2 Méthode de mesure

- a) Disposer le matériel comme représenté à la figure 6, page 36, en employant un récepteur de mesure de puissance (un filtre passe-bande) d'une largeur de bande spécifiée.
- b) Placer l'émetteur près de l'antenne de mesure ou dans la position spécifiée pour tout autre dispositif de couplage par rayonnement utilisé.
- c) Faire fonctionner l'émetteur au niveau de la puissance de sortie mesuré au paragraphe 9.2 et le moduler à 1 250 Hz à un niveau de 10 dB supérieur à celui qui produit 60% de la déviation d'amplitude maximale utilisable ou de la déviation de fréquence maximale permise. Pour les matériels non munis de limiteurs et destinés à fonctionner à un niveau d'entrée constant, l'essai devrait être effectué en employant le niveau de signal d'entrée spécifié par le constructeur.
- d) Régler le coupleur/affaiblisseur (3) de façon à amener le niveau du signal d'entrée dans la plage de fonctionnement linéaire de l'ensemble de réception.
- e) Accorder l'ensemble de réception sur la fréquence centrale du canal adjacent supérieur et régler l'affaiblisseur à fréquence intermédiaire (4C) jusqu'à l'obtention d'un niveau de puissance de référence sur l'appareil de mesure, par exemple de 10 dB supérieur au niveau de bruit de sortie du récepteur. Noter la valeur de l'affaiblissement.
- f) Couper la modulation de l'émetteur, accorder l'ensemble de réception sur la fréquence nominale de l'émetteur et modifier le réglage de l'affaiblisseur à fréquence intermédiaire pour lire sur l'appareil de mesure le niveau de référence adopté au point e). Noter la valeur de l'affaiblissement.
- g) Reprendre les mesures des points c), d) et e) avec l'ensemble de réception accordé sur la fréquence centrale du canal adjacent inférieur. Noter la valeur de l'affaiblissement.

9.5.3 Présentation des résultats

Le rapport, exprimé en décibels, de la puissance dans le canal adjacent à la puissance de l'onde porteuse est la différence des affaiblissements mesurés aux points e) et f) (canal adjacent supérieur) ou aux points f) et g) (canal adjacent inférieur).

9.4.4 Presentation of results

a) Required path attenuation between the transmitter output and the receiver input terminals

Add the attenuations recorded in steps *h)* and *k)* and plot this value on the linear ordinate of a graph with the values of Δf on the logarithmic abscissa.

Record the value of the reference sensitivity and/or the noise figure of the test receiver.

Note. — An affected receiver may have different characteristics from the test receiver used. This should be taken into account when interpreting the results.

b) Spectral power density of the transmitter noise

Plot the spectral power densities in values of N calculated in step *n)* on the linear ordinate of a graph with the values of Δf on the logarithmic abscissa.

9.5 Adjacent channel power

9.5.1 Definition

The adjacent-channel power of transmitters operating in systems allocated on a channel basis is that part of the total power output of a transmitter which under defined conditions of modulation, falls within a specified bandwidth centred on the centre frequency of either of the adjacent channels.

9.5.2 Method of measurement

- a) Connect the equipment, as illustrated in Figure 6, page 37, using a power measuring receiver (channel bandpass filter) of specified bandwidth.
- b) Place the transmitter near the test antenna or in the position specified for any other radiation-coupling device.
- c) Operate the transmitter at the output power level measured in Sub-clause 9.2 and modulated with 1 250 Hz at a level which is 10 dB greater than the level that produces 60% of maximum usable amplitude deviation or maximum permissible frequency deviation. For equipment without limiters and intended to operate at a fixed input level, the test should be made using the input signal level specified by the manufacturer.
- d) Adjust the coupler/attenuator (3) to provide a input signal level within the linear range of the receiving arrangement.
- e) Adjust the receiving arrangement to the centre frequency of the upper adjacent channel and adjust the i.f. attenuator (4C) for a reference power level on the output meter; for example 10 dB greater than the receiver noise output. Record the value of attenuation.
- f) Remove the transmitter modulation and adjust the receiving arrangement to the nominal frequency of the transmitter and readjust the i.f. attenuator for the reference power output established in step *e)*. Record the value of attenuation.
- g) Repeat steps *c)*, *d)* and *e)* with the receiving arrangement adjusted to the center frequency of the lower adjacent channel. Record the value of attenuation.

9.5.3 Presentation of results

The ratio, in decibels, of adjacent-channel power to the carrier power is the difference in attenuation measured in step *e)* and step *f)* (upper adjacent channel) or *f)* and *g)* (lower adjacent channel).

Lorsque cela est requis, calculer et indiquer la valeur absolue de la puissance rayonnée dans chacun des canaux adjacents au moyen des rapports ainsi calculés, en prenant pour référence la valeur de la puissance apparente rayonnée, mesurée et enregistrée selon les indications du paragraphe 9.2. Indiquer la largeur de bande du filtre passe-bande (4B).

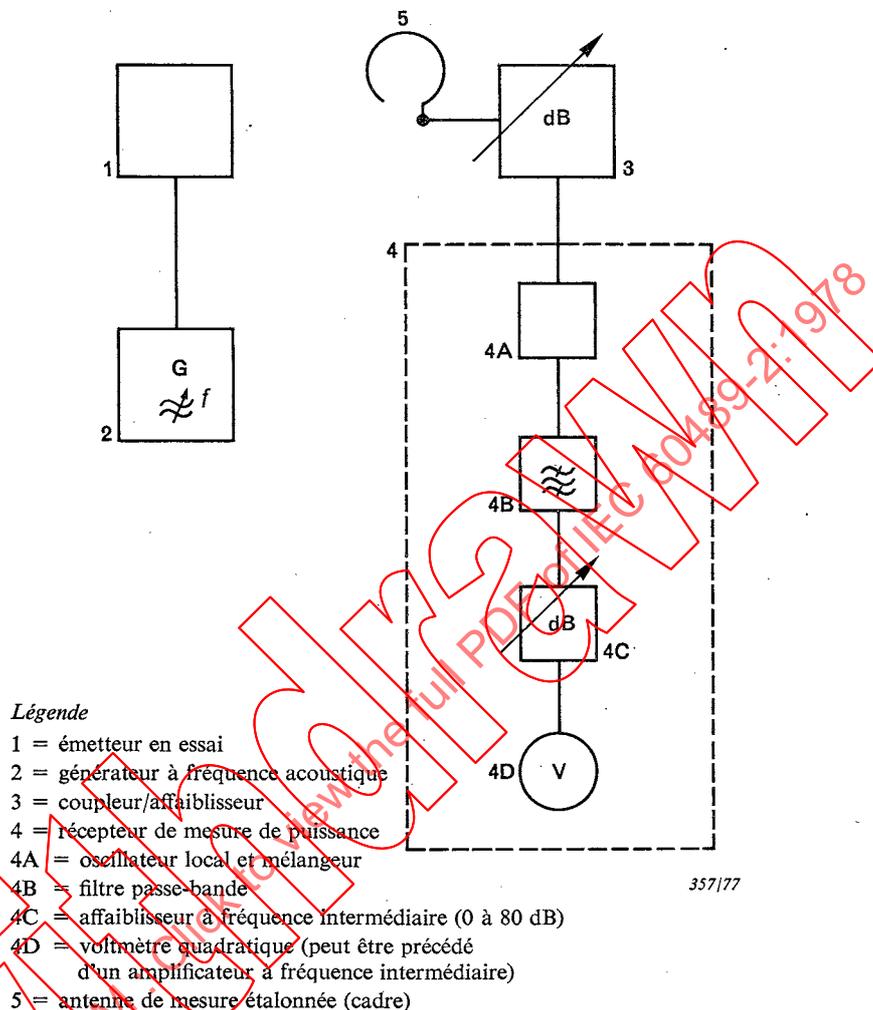


FIG. 6. — Montage de mesure de la puissance rayonnée dans le canal adjacent.

9.6 Rayonnement des structures

9.6.1 Définition et méthodes de mesure du rayonnement des structures

Les méthodes de mesure du rayonnement des structures des émetteurs de petite taille et de taille moyenne sont données dans la Publication 244-6 de la CEI: Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques, Sixième partie: Rayonnements des structures aux fréquences comprises entre 130 kHz et 1 GHz. Ces méthodes ne s'appliquent pas aux émetteurs dont l'antenne ne peut pas normalement être déconnectée.

Note. — La Publication 244-6 de la CEI décrit deux méthodes différentes, l'une pour les mesures à une distance de 3 m (en accord avec la Publication 106 de la CEI: Méthodes recommandées pour les mesures des perturbations émises par rayonnement et par conduction par les récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence et par les récepteurs de télévision, applicables aux récepteurs) l'autre pour les mesures à une distance de 30 m, toutes deux étant utilisables entre 27 MHz et 1 000 MHz environ. Une méthode distincte, qui conviendrait aussi aux fréquences supérieures à 1 GHz, est à l'étude.

When required, calculate and state the absolute radiated power measured in each of the adjacent channels by referring these ratios to the value of effective radiated power measured, and recorded according to Sub-clause 9.2. State the bandwidth of the channel band-pass filter (4B).

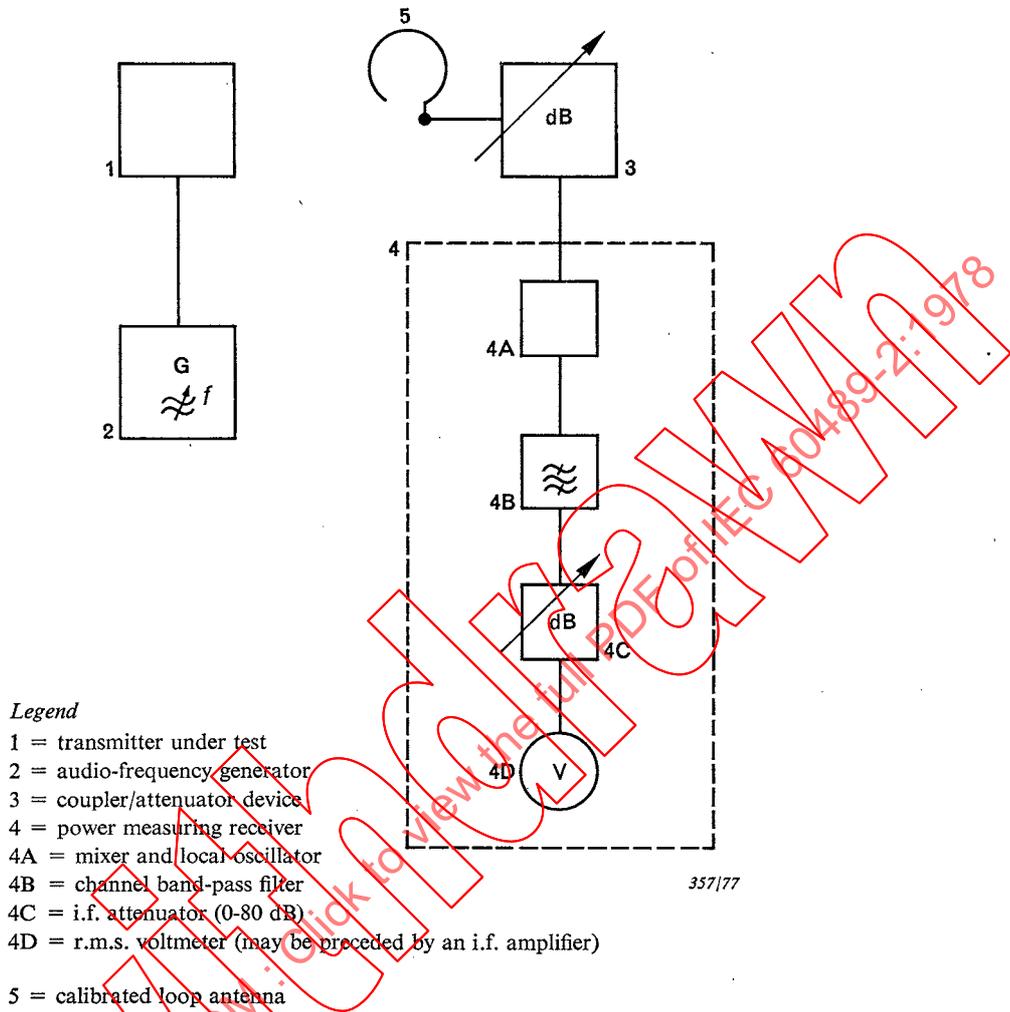


FIG. 6. — Measuring arrangement for radiated adjacent-channel power.

9.6 Cabinet radiation

9.6.1 Definition and methods of measurement of cabinet radiation

Methods of measurement of cabinet radiation of small and medium-sized transmitters are given in IEC Publication 244-6, Methods of Measurement for Radio Transmitters, Part 6: Cabinet Radiation at Frequencies between 130 kHz and 1 GHz. These methods of measurement are not applicable to transmitters with integral antennas.

Note. — IEC Publication 244-6 describes two different methods, one for measurements at a distance of 3 m (in accordance with IEC Publication 106, Recommended Methods of Measurement of Radiated and Conducted Interference from Receivers for Amplitude-modulation, Frequency-modulation and Television Broadcast transmissions, applicable to receivers) and the other for measurements at a distance of 30 m, both for frequencies between about 27 MHz and 1 000 MHz. A separate method, also suitable for frequencies above 1 GHz, is under consideration.

10. Puissance consommée et rendement global

10.1 Puissance consommée

10.1.1 Définition

Puissance fournie à l'émetteur dans des conditions de fonctionnement et de modulation spécifiées et comprenant la puissance consommée par l'équipement auxiliaire nécessaire au fonctionnement normal.

10.1.2 Méthodes de mesure

Dans le cas de matériels à modulation de fréquence ou de phase, la puissance consommée doit être mesurée en l'absence de modulation.

Dans le cas des matériels à modulation d'amplitude, la puissance consommée doit être mesurée pour la (les) déviation(s) d'amplitude spécifiée(s).

10.2 Rendement global

10.2.1 Définition

Rapport entre la puissance de l'onde porteuse et la puissance consommée. Ce rapport est habituellement exprimé en pourcentage.

Note. — Dans le cas de la modulation d'amplitude, la déviation d'amplitude doit être spécifiée.

11. Intermodulation entre émetteurs

11.1 Définition

A l'étude.

11.2 Méthode de mesure

A l'étude.

12. Caractéristique de modulation

12.1 Définition

Variation de la déviation du signal de sortie de l'émetteur en fonction de la fréquence de modulation.

12.2 Méthode de mesure pour la modulation d'amplitude ou de fréquence

- a) Disposer le matériel comme le représente la figure 7, page 40.
- b) Amener la fréquence du générateur (2) à 1 000 Hz et régler son niveau de sortie de façon à lire sur l'appareil de mesure une déviation égale à 30 % de la déviation d'amplitude maximale utilisable ou de fréquence maximale admissible.
- c) Maintenir le niveau de sortie du générateur (2) à la valeur obtenue au point b) et faire varier sa fréquence dans la plage de fréquences spécifiées. Pour chaque fréquence, noter la déviation.

10. Input power and overall efficiency

10.1 *Input power*

10.1.1 *Definition*

The input power is the power delivered to the transmitter under specified conditions of operation and modulation, including the power absorbed by ancillary equipment required for normal operation.

10.1.2 *Methods of measurement*

The input power shall be measured without modulation, for frequency or phase modulated equipment.

For amplitude-modulated equipment, the input power shall be measured at specified amplitude deviation(s).

10.2 *Overall efficiency*

10.2.1 *Definition*

The overall efficiency is the ratio of the carrier power to the input power. It is usually expressed as a percentage.

Note. — For amplitude modulation, the amplitude deviation shall be specified.

11. Inter-transmitter intermodulation

11.1 *Definition*

Under consideration.

11.2 *Method of measurement*

Under consideration.

12. Modulation characteristic

12.1 *Definition*

The modulation characteristic is the change of the transmitter output-signal deviation as a function of the modulating frequency.

12.2 *Method of measurement for amplitude or frequency modulation*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 7, page 41.
- b) Adjust the frequency of generator (2) to 1 000 Hz and its output level to provide a deviation of 30% of maximum usable amplitude deviation or maximum permissible frequency deviation as indicated on the modulation monitor.
- c) While maintaining the output level of generator (2) established in step b), vary the frequency over the specified range and at each frequency record the deviation.

12.3 Méthode de mesure pour la modulation de phase

- a) Disposer le matériel comme le représente la figure 7.
- b) Amener la fréquence du générateur (2) à 1 000 Hz et régler son niveau de sortie de façon à lire sur l'appareil de mesure une déviation égale à 30% de la déviation de fréquence maximale utilisable.
- c) Maintenir le *niveau* de sortie du générateur (2) à la valeur obtenue au point b) et faire varier sa fréquence dans la plage des fréquences spécifiées *inférieures* à 1 000 Hz. Pour chaque fréquence, noter la déviation.
- d) Maintenir la *déviatio*n à la valeur obtenue au point b) et faire varier la fréquence du générateur dans la plage des fréquences spécifiées *supérieures* à 1 000 Hz. Pour chaque fréquence, noter le niveau de sortie du générateur. Calculer la déviation pour le niveau de sortie du générateur (2) établi au point b).

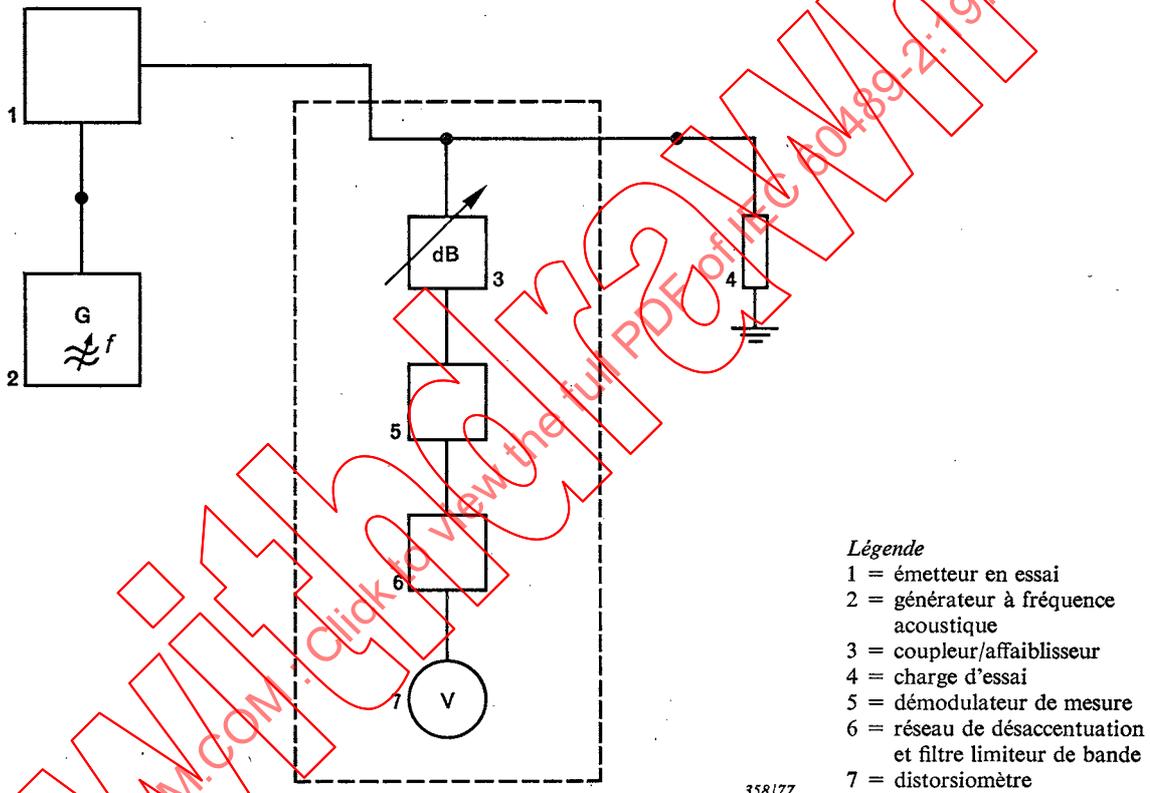


FIG. 7. — Montage de mesure de la modulation.

Note. — Cette méthode de mesure présente une ambiguïté découlant de l'emploi de la désaccentuation et/ou de la limitation dans le système de modulation. Par exemple:

- a) si la déviation de fréquence maximale admissible est de 5 kHz pour une fréquence quelconque de modulation, 30% correspond à 1,5 kHz et le niveau du signal à fréquence acoustique qui donne 1,5 kHz à 1 000 Hz constitue le niveau de référence;
- b) si la déviation de fréquence maximale admissible est de 5 kHz pour une fréquence de modulation de 3 000 Hz et que la désaccentuation ou la limitation ne sont pas en circuit, la déviation résultante à la fréquence de modulation de 1 000 Hz serait:

$$5 \text{ kHz} \times \frac{1\,000}{3\,000} = 1,66 \text{ kHz}$$

30% de cette déviation à la fréquence de modulation de 1 kHz correspond alors à 500 Hz.

Cette méthode de mesure a pour but d'éviter d'obtenir des rapports signal à bruit trop faibles ou un effet de limitation dans la bande des fréquences acoustiques de mesure. Chacune des méthodes indiquées est utile, mais la variante a) est préférable.

12.3 Method of measurement for phase modulation

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 7.
- b) Adjust the frequency of generator (2) to 1 000 Hz and set the output level to provide a deviation of 30% of maximum permissible frequency deviation as indicated on the modulation monitor.
- c) While maintaining the output level of generator (2) established in step b), vary the frequency over the specified range below 1 000 Hz and record the deviation at each frequency.
- d) While maintaining the deviation established in step b) vary the audio-frequency over the specific range above 1 000 Hz and record the output level of the generator at each frequency. Calculate the deviation for the signal generator (2) level established in step b).

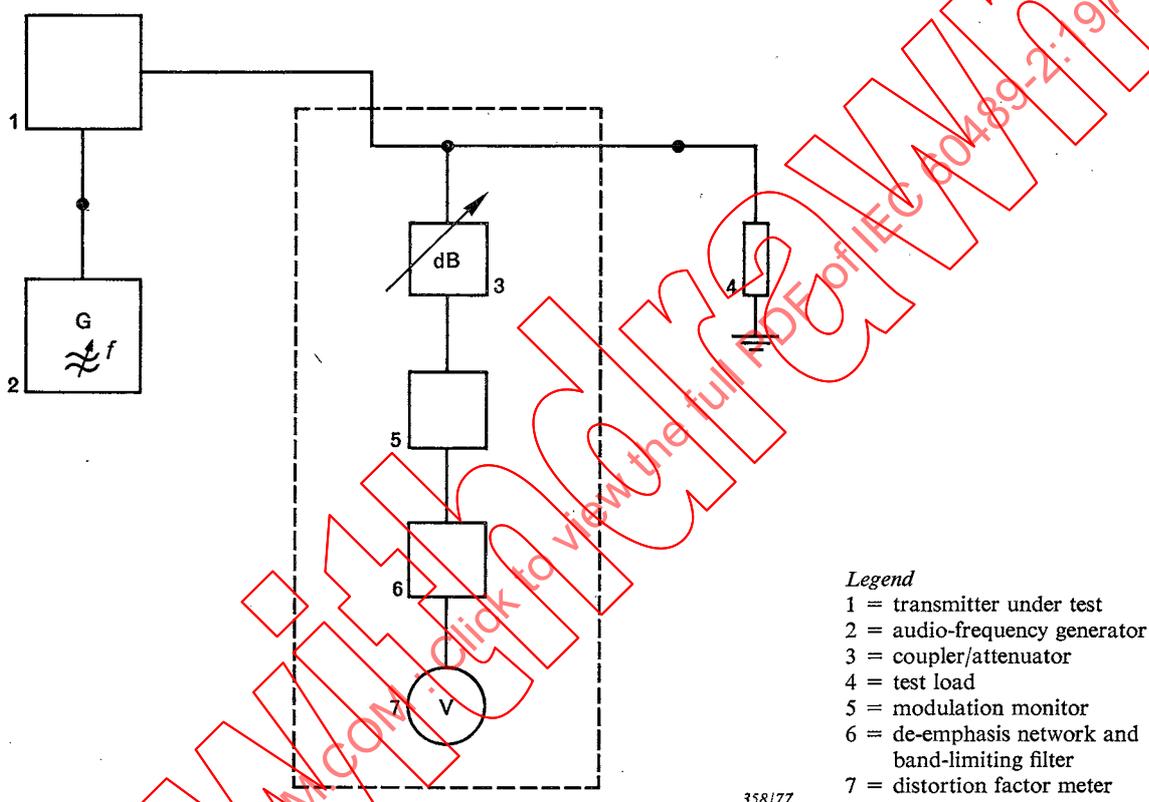


FIG. 7 — Measuring arrangement for modulation.

Note. — There is ambiguity in this method of measurement depending upon whether de-emphasis and/or limiting is used in the modulation system. For example:

- a) if the maximum permissible frequency deviation is 5 kHz for any modulating frequency, then 30% is 1.5 kHz and the audio-frequency signal level that produces 1.5 kHz at 1 000 Hz is the reference signal level;
- b) if the maximum permissible frequency deviation is 5 kHz at a modulating frequency of 3 000 Hz and if de-emphasis and/or limiting is not employed, the resulting deviation at a modulating frequency of 1 000 Hz would be:

$$5 \text{ kHz} \times \frac{1\ 000}{3\ 000} = 1.66 \text{ kHz}$$

then 30% of the deviation for a modulating frequency of 1 000 Hz is 500 Hz.

The intention of this method of measurement is to prevent limiting or inadequate signal-to-noise ratios over the audio-frequency band to be measured. Either of the two methods cited may be useful, but alternative a) is preferred.

12.4 *Présentation des résultats*

Porter les valeurs des déviations obtenues aux paragraphes 12.2 et 12.3 en ordonnée avec une échelle linéaire et les fréquences acoustiques en abscisse avec une échelle logarithmique. Le niveau du signal d'entrée doit être précisé.

En variante, porter en ordonnée, au lieu des déviations, leurs écarts par rapport à une courbe spécifiée.

13. **Taux de distorsion harmonique à fréquence acoustique**

13.1 *Définition*

Le taux de distorsion harmonique d'un signal à fréquence radioélectrique démodulé linéairement est le rapport en tension, habituellement exprimé en pourcentage, de la valeur efficace de l'ensemble des composantes harmoniques du second ordre et d'ordre plus élevé à la valeur efficace du signal complet à la sortie du matériel, pour un signal déterminé appliqué à l'entrée.

13.2 *Méthode de mesure*

- a) Disposer le matériel comme le représente la figure 7, page 40.
- b) Régler le générateur à fréquence acoustique (2) pour obtenir la modulation normalisée d'essai.
- c) Mesurer le taux de distorsion harmonique à l'aide du distorsiomètre (7) connecté à la sortie du démodulateur (5) ou d'un démodulateur de mesure externe. L'appareillage employé pour mesurer la distorsion doit être précédé d'un réseau présentant la caractéristique de désaccentuation appropriée et du filtre limiteur de bande décrit à l'annexe A.

Si nécessaire, la mesure peut être reprise pour d'autres valeurs de la fréquence de modulation, avec la même valeur ou d'autres valeurs du niveau de modulation résultant.

14. **Distorsion d'intermodulation à fréquence acoustique**

14.1 *Définition*

A l'étude.

14.2 *Méthode de mesure*

A l'étude.

15. **Limitation de la modulation**

15.1 *Définition*

Procédé, intervenant habituellement au niveau des étages à fréquence acoustique, qui empêche la modulation d'excéder la déviation maximale admissible.

15.2 *Méthode de mesure*

- a) Disposer le matériel comme le représente la figure 7.
- b) Régler le générateur à fréquence acoustique (2) pour obtenir la modulation normalisée d'essai.

12.4 *Presentation of results*

Plot the deviation obtained in Sub-clauses 12.2 and 12.3 on the linear ordinate versus audio-frequency on the logarithmic abscissa. The input-signal level shall be stated.

Alternatively, the deviations may be plotted as variations from a specified characteristic.

13. **Audio-frequency harmonic distortion factor**

13.1 *Definition*

The audio-frequency harmonic distortion factor of the linearly demodulated signal is the voltage ratio, usually expressed as a percentage, of the r.m.s. sum of values of the second and higher harmonic components to the r.m.s. value of the complete signal at the output of the equipment for a specified signal applied at the input.

13.2 *Method of measurement*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 7, page 41.
- b) Adjust the audio-frequency generator (2) to produce standard test modulation.
- c) Measure the harmonic distortion factor with a distortion factor meter (7) connected to the output of a modulation monitor (5) or a separate demodulator. The equipment used for measuring the distortion shall be preceded by a network having the appropriate de-emphasis characteristic and by the band-limiting filter described in the reference given in Appendix A.

If required, the measurement may be repeated with other values for the modulating frequency, with the same or other constant values for the resultant modulation level.

14. **Audio-frequency intermodulation distortion**

14.1 *Definition*

Under consideration.

14.2 *Method of measurement*

Under consideration.

15. **Modulation limiting**

15.1 *Definition*

Modulation limiting is the process, usually accomplished in the audio-frequency stages, that prevents the modulation from exceeding the maximum permissible deviation.

15.2 *Method of measurement*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 7.
- b) Adjust the audio-frequency generator (2) to produce standard test modulation.

- c) Augmenter le niveau du signal d'entrée d'une quantité spécifiée, par exemple de 10 dB en une seule fois.
- d) Noter la déviation en régime établi.
- e) En maintenant le niveau d'entrée à la valeur adoptée en c), faire varier la fréquence du générateur dans la plage de fréquences spécifiées. Pour chaque fréquence, noter la déviation en régime établi.

15.3 Présentation des résultats

Porter la déviation en ordonnée avec une échelle linéaire et la fréquence de modulation en abscisse avec une échelle logarithmique.

16. Modulation résiduelle (due au bruit et au ronflement)

16.1 Modulation de fréquence résiduelle

16.1.1 Définition

Modulation de fréquence du signal de sortie de l'émetteur en l'absence de tout signal extérieur de modulation. Elle est exprimée par le rapport, en décibels, des tensions à la sortie d'un démodulateur de fréquence linéaire, avec et sans modulation extérieure.

Note. — Certaines spécifications peuvent exiger que l'appareillage de mesure soit précédé d'un filtre limiteur de bande. Voir la section un.

16.1.2 Méthode de mesure

- a) Disposer le matériel comme le représente la figure 8, page 46.
- b) Placer le commutateur sur la position « étalonnage ». Régler le générateur (4) sur une fréquence égale à la fréquence nominale de l'émetteur en essai et à un niveau de 60 dB μ V.

Moduler ce générateur à une fréquence de 1 000 Hz avec une déviation de fréquence de 1 000 Hz.

- c) Noter le niveau U_c lu sur le voltmètre efficace (8).
- d) Placer le commutateur sur la position « mesure ». L'émetteur en essai n'étant pas modulé, régler le niveau appliqué au démodulateur à environ 60 dB μ V.
- e) Noter le niveau de modulation résiduelle U lu sur le voltmètre efficace (8).

16.1.3 Présentation des résultats

Calculer le niveau relatif N , en décibels, de la modulation résiduelle rapportée à la déviation de 1 000 Hz, au moyen de la formule suivante:

$$N = 20 \log \frac{U}{U_c} \quad (\text{dB})$$

16.2 Modulation d'amplitude résiduelle

16.2.1 Définition

Modulation d'amplitude du signal de sortie de l'émetteur en l'absence de tout signal extérieur de modulation. Elle est exprimée par le rapport, en décibels, des tensions à la sortie d'un démodulateur d'amplitude linéaire avec et sans modulation extérieure.

Note. — Certaines spécifications peuvent exiger que l'appareillage de mesure soit précédé d'un filtre limiteur de bande. Voir la section un.

- c) Increase the input-signal level by a specified amount, e.g. 10 dB, in one step.
- d) Record the steady-state deviation.
- e) With the input maintained at the value established in step c), vary the audio-frequency over a specified frequency range and record the steady-state deviation at each frequency.

15.3 Presentation of results

Plot the deviation on the linear ordinate of a graph versus the modulating frequency on the logarithmic abscissa.

16. Residual modulation due to hum and noise

16.1 Residual frequency modulation

16.1.1 Definition

The residual frequency modulation of the signal at the output of the transmitter, due to hum and noise, is the frequency modulation in the absence of any external modulating signal. It is expressed as the ratio in decibels of the output voltages of the modulation monitor with and without external modulation.

Note. — Some specifications may require the measuring equipment to be preceded by a band-limiting filter. See Section One.

16.1.2 Method of measurement

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 8, page 47.
- b) With the switch in the calibrate position, adjust the frequency modulated signal generator (4) to a radio-frequency equal to the nominal frequency of the transmitter under test and at a level of 60 dB μ V.
Modulate the f.m. generator with 1 000 Hz at a frequency deviation of 1 000 Hz.
- c) Record the level U_c indicated on the r.m.s. voltmeter (8).
- d) Switch the input of the f.m. monitor to the unmodulated transmitter under test and adjust its level to approximately 60 dB μ V.
- e) Record the residual noise and hum level U indicated on the r.m.s. meter (8).

16.1.3 Presentation of results

Calculate the f.m. noise and hum level N expressed as a ratio, in decibels, relative to the deviation of 1 000 Hz, from the formula:

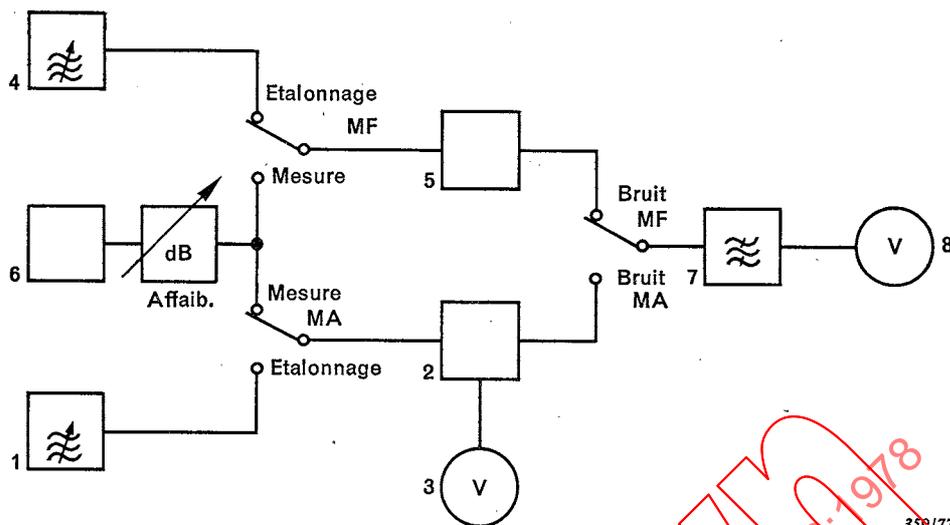
$$N = 20 \log \frac{U}{U_c} \text{ (dB)}$$

16.2 Residual amplitude modulation

16.2.1 Definition

Residual amplitude modulation is the amplitude modulation in the absence of any external modulating signal. It is expressed as the ratio, in decibels, of the output voltages of the amplitude modulation monitor with and without external modulation.

Note. — Some specifications may require the measuring equipment to be preceded by a band-limiting filter. See Section One.



Légende

- 1 = générateur modulé en amplitude
- 2 = modulomètre (démodulateur d'amplitude)
- 3 = appareil de mesure de la composante continue
- 4 = générateur modulé en fréquence
- 5 = excursiomètre
- 6 = émetteur en essai
- 7 = filtre limiteur de bande
- 8 = voltmètre de valeurs efficaces vraies (couplage en courant alternatif)

FIG. 8. — Montage de mesure de la modulation résiduelle.

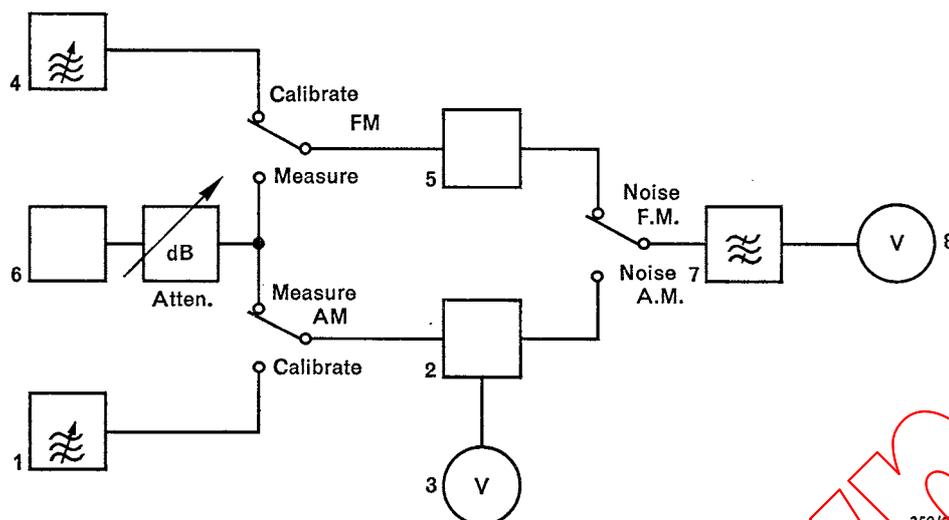
16.2.2 *Méthode de mesure*

- a) Disposer le matériel comme le représente la figure 8.
- b) Placer le commutateur sur la position « étalonnage ». Régler le générateur (1) sur une fréquence égale à la fréquence nominale de l'émetteur en essai et à un niveau convenable pour obtenir une déviation de référence sur l'appareil de mesure de la composante continue (3).
- c) Moduler le générateur (1) à la fréquence de 1 000 Hz à une profondeur de modulation de 60%.
- d) Noter le niveau U_c lu sur le voltmètre efficace.
- e) Placer le commutateur MA sur la position « mesure ». L'émetteur n'étant pas modulé, régler le niveau appliqué au démodulateur (2) pour retrouver sur l'appareil de mesure de la composante continue le niveau de référence noté en b). Noter la modulation résiduelle U lue sur le voltmètre efficace.

16.2.3 *Présentation des résultats*

Calculer le niveau relatif N , en décibels, de la modulation résiduelle rapportée à une profondeur de modulation de 60%, au moyen de la formule suivante:

$$N = 20 \log \frac{U}{U_c} \text{ (dB)}$$



Legend

- 1 = amplitude-modulated signal generator
- 2 = amplitude-modulation monitor
- 3 = d.c. component meter
- 4 = frequency-modulated signal generator
- 5 = frequency modulation monitor
- 6 = transmitter under test
- 7 = band-limiting filter
- 8 = true r.m.s. voltmeter (a.c. coupled)

FIG. 8. — Measuring arrangement for residual modulation

16.2.2 *Method of measurement*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 8.
- b) With the switch in the calibrate position, adjust the signal generator (1) to a radio frequency equal to the nominal frequency of the transmitter under test. Adjust its level to obtain a reference deflection on the d.c. component meter (3).
- c) Modulate the a.m. generator with 1 000 Hz to a depth of 60%.
- d) Record the level U_c indicated on the r.m.s. voltmeter.
- e) Switch the input of the a.m. monitor to the unmodulated transmitter under test. Adjust the level of this signal until the d.c. component meter indicates the same reference deflection as noted in step b). Record the residual noise and hum level U indicated on the r.m.s. meter.

16.2.3 *Presentation of results*

Calculate the a.m. noise and hum level N , expressed as a ratio in decibels, to a depth of modulation of 60% from the formula:

$$N = 20 \log \frac{U}{U_c} \text{ (dB)}$$

17. Temps d'établissement de l'émetteur

17.1 Définition

Temps écoulé entre:

- 1) l'instant où l'émetteur passe de l'attente à l'émission, et
- 2) l'instant auquel la puissance de l'onde porteuse non modulée atteint une valeur inférieure de 3 dB à la valeur en régime établi.

17.2 Méthode de mesure

- a) Raccorder un oscilloscope à balayage horizontal étalonné en parallèle sur la charge de l'émetteur pour faire apparaître l'enveloppe du signal de sortie de l'émetteur.
- b) Déclencher simultanément le passage en émission et le balayage horizontal de l'oscilloscope. Le passage en émission peut être commandé par un dispositif actionné par le signal de parole.
- c) Le temps d'établissement de l'émetteur est le temps qui sépare, sur l'oscilloscope, l'instant où on déclenche le passage d'attente à l'émission et celui où l'enveloppe du signal sur l'écran de l'oscilloscope atteint 70,7% de sa valeur en régime établi.

18. Caractéristiques de l'émetteur dans des conditions de fonctionnement différentes des conditions normales d'essai

Les caractéristiques de l'émetteur peuvent être évaluées dans des conditions de fonctionnement différentes des conditions normales d'essai.

Les caractéristiques de l'émetteur et les conditions auxquelles sont effectuées les mesures doivent être celles qui sont explicitement spécifiées à cette fin dans le cahier des charges. Les résultats peuvent être comparés à ceux obtenus dans les conditions normales.

Certaines caractéristiques de l'émetteur peuvent atteindre un degré maximal de dégradation dans des conditions intermédiaires et non nécessairement dans les conditions extrêmes de fonctionnement.

18.1 Mesures initiales dans les conditions normales d'essai

Avant de procéder aux essais figurant dans les paragraphes ci-après, les caractéristiques correspondantes seront le plus souvent évaluées d'abord dans les conditions normales d'essai conformément aux méthodes dont cette section donne le détail.

Aucun réglage ultérieur de l'émetteur ne doit être fait pendant les essais suivants.

18.2 Variation de tension de la source d'énergie

Les caractéristiques exigées seront mesurées conformément aux dispositions de la section huit de la Publication 489-1 de la CEI.

18.3 Variation de la température ambiante

Les mesures doivent être effectuées dans les conditions spécifiées à la section huit de la Publication 489-1 de la CEI, avec les dispositions supplémentaires suivantes.

17. Transmitter attack time

17.1 Definition

The transmitter attack time is the elapsed time from:

- 1) the instant of changing the state of the transmitter from standby to transmit, until
- 2) the instant at which the unmodulated carrier power reaches a value which is 3 dB below the steady-state value.

17.2 Method of measurement

- a) Connect an oscilloscope, having a calibrated horizontal scan, in parallel with the test load to display the envelope of the transmitter output signal.
- b) Simultaneously, initiate the transmit function and trigger the horizontal scan of the oscilloscope. Initiation of the transmit function may be by a voice operated device.
- c) The transmitter attack time is the elapsed time from the instant of initiating the transmit function until the envelope displayed on the oscilloscope reaches 70.7% of its steady-state value.

18. Transmitter performance under conditions deviating from standard test conditions

The performance of the transmitter can be evaluated under conditions deviating from standard test conditions.

The performance characteristics and the external conditions at which the measurements are made shall be those explicitly specified for this purpose in the equipment specification. The results can be compared with those obtained under standard conditions.

Some performance characteristics may reach a maximum degradation at some intermediate external condition and not necessarily at the extreme.

18.1 Initial measurements under standard test conditions

Before beginning the tests described in the following sub-clauses, the relevant performance characteristics should be evaluated first under the standard test conditions in accordance with the methods detailed in this section.

No readjustment of the transmitter shall be made during the following tests.

18.2 Variation of supply voltage

The required characteristics shall be measured in accordance with the provisions of Section Eight of IEC Publication 489-1.

18.3 Variation of ambient temperature

The measurements shall be made under the environmental conditions specified in Section Eight of IEC Publication 489-1, with the following additional requirements.

18.3.1 *Froid*

Une fois le matériel sous tension, les caractéristiques requises seront mesurées, sauf spécification contraire, après une période de préchauffage de 15 min, mis à part l'erreur de fréquence qui peut être mesurée à la fin de la durée précisée au cahier des charges.

18.3.2 *Chaleur sèche*

Une fois le matériel sous tension, les caractéristiques requises seront mesurées, sauf spécification contraire, après une période de préchauffage de 15 min, mis à part l'erreur de fréquence et la puissance de l'onde porteuse qui seront mesurées à diverses reprises conformément aux indications du cahier des charges.

18.4 *Variations du degré d'humidité relative*

Les caractéristiques exigées seront mesurées dans les conditions spécifiées à la section huit de la Publication 489-1 de la CEI.

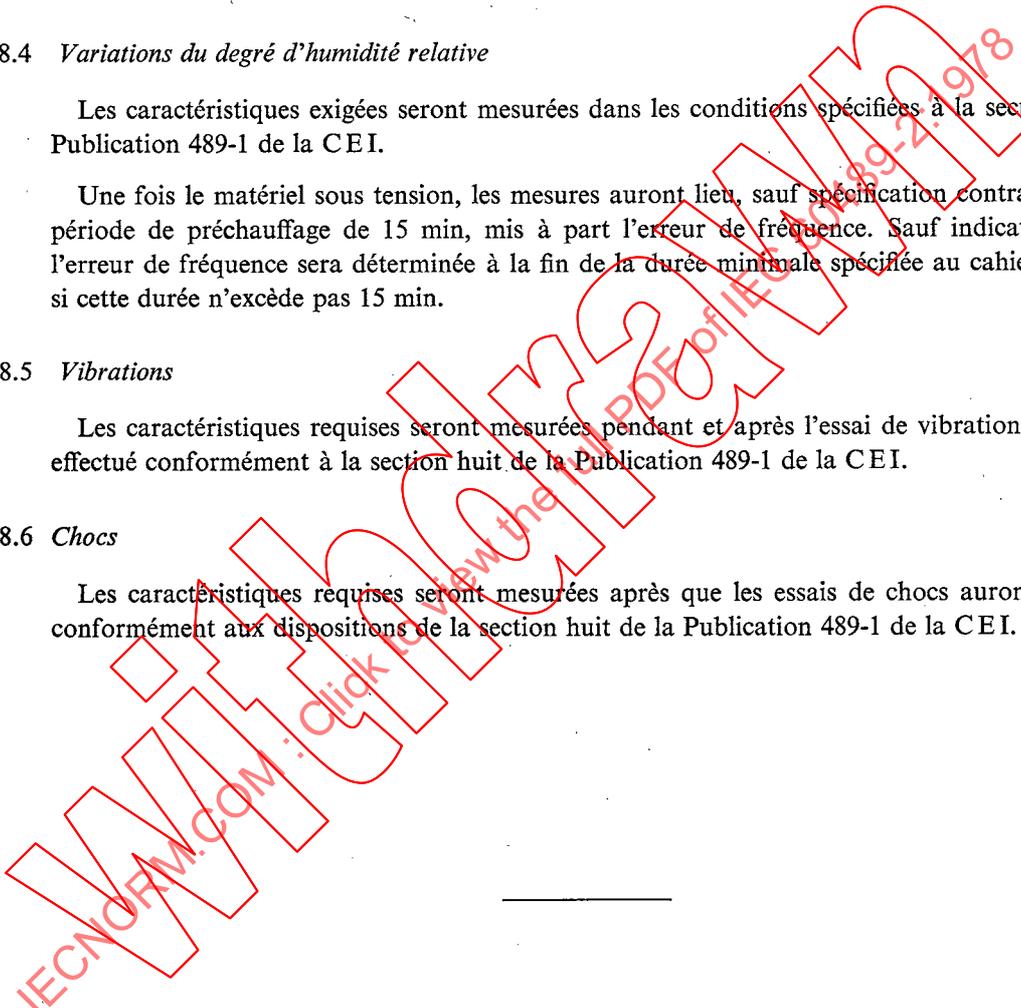
Une fois le matériel sous tension, les mesures auront lieu, sauf spécification contraire, après une période de préchauffage de 15 min, mis à part l'erreur de fréquence. Sauf indication contraire, l'erreur de fréquence sera déterminée à la fin de la durée minimale spécifiée au cahier des charges, si cette durée n'excède pas 15 min.

18.5 *Vibrations*

Les caractéristiques requises seront mesurées pendant et après l'essai de vibrations qui doit être effectué conformément à la section huit de la Publication 489-1 de la CEI.

18.6 *Chocs*

Les caractéristiques requises seront mesurées après que les essais de chocs auront été effectués conformément aux dispositions de la section huit de la Publication 489-1 de la CEI.



18.3.1 *Cold*

After the equipment has been switched on, the required characteristics shall be measured, unless otherwise specified, after a 15 min standby warm-up, except for the frequency error which may be measured after the period of time stated in the equipment specifications.

18.3.2 *Dry heat*

After the equipment has been switched on, unless otherwise specified, the required characteristics, except for the frequency error and the carrier power, shall be measured, after a 15 min standby warm-up, which shall be determined at intervals as stated in the equipment specification.

18.4 *Variation of humidity*

The required characteristics shall be measured under the environmental conditions specified in Section Eight of IEC Publication 489-1.

After the equipment has been switched on, unless otherwise specified, the measurements, except for the frequency error, shall be made, after a 15 min standby warm-up. Unless otherwise specified, the frequency error shall be determined after the minimum time stated in the equipment specification if this minimum time is less than 15 min.

18.5 *Vibration*

The required characteristics shall be measured during and after the vibration test which shall be performed in conformity with Section Eight of IEC Publication 489-1.

18.6 *Shock*

The required characteristics shall be measured after the shock tests have been performed in conformity with Section Eight of IEC Publication 489-1.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 489-2:1978

ANNEXE A

CARACTÉRISTIQUES RECOMMANDÉES DE L'APPAREILLAGE DE MESURE

A1. Démodulateurs de mesure

Les démodulateurs de mesure devront pouvoir indiquer avec une précision de 5% :

- a) les valeurs crêtes des déviations d'amplitude positive et négative de la porteuse, pour les mesures en modulation d'amplitude, et/ou
- b) les valeurs crêtes des déviations de fréquence positive et négative à partir de la fréquence porteuse, pour les mesures en modulation d'angle.

Le démodulateur de mesure comportera une sortie pour le signal démodulé.

A2. Distorsiomètre

Le distorsiomètre sera muni d'un voltmètre de valeurs efficaces vraies qui peut être extérieur ou incorporé à l'appareil.

A2.1 *Caractéristiques du filtre coupe-bande à fréquence acoustique*

Le distorsiomètre doit comporter un filtre coupe-bande destiné à atténuer la composante fondamentale du signal démodulé.

Le filtre aura les caractéristiques suivantes :

- a) l'affaiblissement relatif à la fréquence fondamentale atteindra au moins 40 dB ;
- b) l'affaiblissement relatif à la fréquence double de la fondamentale ne sera pas supérieur à 0,6 dB ;
- c) en présence d'un signal de bruit, le filtre n'apportera pas plus de 1 dB d'affaiblissement relatif du niveau total de bruit à la sortie.

Note. — Les distorsiomètres du commerce devront avoir des caractéristiques qui satisfont à ces exigences.

A3. Filtre passe-bande à fréquence acoustique

Sauf indication contraire, la fréquence de coupure supérieure du filtre limiteur de bande à fréquence acoustique devra être environ le triple de la fréquence limite supérieure de la gamme des fréquences de modulation spécifiées pour l'émetteur. La fréquence de coupure inférieure devra se situer à la plus basse des fréquences de modulation spécifiées ; l'affaiblissement permis, à cette fréquence de coupure, est de 3 dB.

Pour être efficace, la pente d'affaiblissement du filtre devra être d'au moins 12 dB/octave.

A4. Récepteur d'essai normalisé

Le récepteur d'essai normalisé devra être conçu pour recevoir les signaux de la classe de l'émission produite par l'émetteur à essayer. Sa sélectivité du type B1 devra être mesurée conformément aux instructions de la troisième partie (à l'étude), sauf que le signal brouilleur ne devra pas être modulé.

APPENDIX A

RECOMMENDED CHARACTERISTICS OF THE MEASURING EQUIPMENT

A1. Modulation monitor

The modulation monitor shall be capable of indicating with an accuracy of 5%:

- a) the peak positive and negative amplitude deviations of the carrier, for amplitude modulation measurements, and/or
- b) the peak positive and negative frequency deviation from the carrier frequency, for angle modulation measurements.

Output terminals should be provided for the demodulated signal.

A2. Distortion-factor meter

The distortion-factor meter shall be provided with a true r.m.s. voltmeter either internally or externally.

A2.1 Audio-frequency band-rejection filter characteristics

The distortion-factor meter shall incorporate a band rejection filter to attenuate the fundamental component of the demodulated signal.

The filter shall have the following characteristics:

- a) the relative attenuation of the fundamental component shall be at least 40 dB;
- b) the relative attenuation at twice the fundamental frequency shall not exceed 0.6 dB;
- c) in the presence of a noise signal, the filter shall not cause more than 1 dB of relative attenuation of the total noise output power.

Note. — A commercial distortion-factor meter shall have characteristics which meet these requirements.

A3. Audio-frequency band-limiting filter

Unless otherwise specified, the upper cut-off frequency of the audio-frequency band-limiting filter shall be about three times the upper frequency limit of the band of modulation frequencies specified for the transmitter. The lower cut-off frequency shall be the lowest modulation frequency specified, with an allowable attenuation of 3 dB at the cut-off frequency.

To be effective, the attenuation slope of the filter shall be at least 12 dB/octave.

A4. Standard test receiver

The standard test receiver shall be designed to receive signals of the emission class produced by the transmitter under test. Its selectivity, Type B1, shall be measured according to Part 3 (under consideration), except that the unwanted signal shall be unmodulated.

La pente minimale de la courbe de sélectivité entre les points pour lesquels le rapport signal brouilleur à signal utile vaut 6 dB et 85 dB devra être déterminée comme suit en fonction de l'espacement entre canaux:

<i>Espacement entre canaux</i>	<i>Pente minimale de la courbe de sélectivité</i>
≤ 15 kHz	12 dB/kHz
> 15 kHz	6 dB/kHz

La largeur de bande, entre les points à 6 dB de la courbe de sélectivité sera indiquée.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60489-2:1978
Without watermark

The minimum selectivity slope, between the points where the ratios of the unwanted to the wanted signals are 6 dB and 85 dB, shall be determined by the channel spacing as follows:

<i>Channel spacing</i>	<i>Minimum selectivity slope</i>
≤ 15 kHz	12 dB/kHz
> 15 kHz	6 dB/kHz

The bandwidth at the unwanted-to-wanted input signal ratio of 6 dB shall be indicated.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60489-2:1978
Without a watermark