

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 489-4
Première édition — First edition
1980

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

Quatrième partie: Émetteurs conçus pour les émissions à bande latérale unique (A3A, A3H ou A3J)

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

Part 4: Transmitters employing single-sideband emissions (A3A, A3H or A3J)



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 les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent 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 pages 3 and 4 of the cover, which list 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 489-4
Première édition — First edition
1980

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

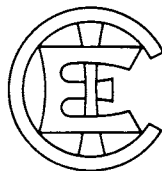
Quatrième partie: Émetteurs conçus pour les émissions à bande latérale unique (A3A, A3H ou A3J)

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

Part 4: Transmitters employing single-sideband emissions (A3A, A3H or A3J)

Mots clés: matériels radioélectriques pour les services mobiles; mesure; émetteurs radioélectriques; bande latérale unique; exigences; propriétés; essais; définitions.

Key words: radio equipment for the mobile services; measurement; transmitting equipment; single-sideband; requirements; properties; testing; definitions.



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 Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

SECTION UN — DÉFINITIONS ET CONDITIONS DE MESURE SUPPLÉMENTAIRES

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Termes et définitions supplémentaires	6
4. Conditions normales d'essai	8
5. Conditions complémentaires d'essai	8
6. Caractéristiques de l'appareillage de mesure	12

SECTION DEUX — MÉTHODES DE MESURE

7. Erreur de fréquence	12
8. Puissance aux bornes de sortie de l'émetteur	12
9. Puissance à fréquence radioélectrique rayonnée	24
10. Puissance consommée et rendement global	40
11. Intermodulation entre émetteurs	40
12. Caractéristique de modulation	40
13. Taux de distorsion harmonique à fréquence acoustique	42
14. Niveau relatif des produits d'intermodulation	44
15. Caractéristique de la commande automatique de modulation	46
16. Temps d'établissement de l'émetteur	46
17. 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)	54
ANNEXE C — Exemple de réseau fictif (pour ligne d'alimentation)	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

Clause

1. Scope	7
2. Object	7
3. Supplementary terms and definitions	7
4. Standard test conditions	9
5. Supplementary test conditions	9
6. Characteristics of the measuring equipment	13

SECTION TWO — METHODS OF MEASUREMENT

7. Frequency error	13
8. Terminal radio-frequency power	13
9. Radiated radio-frequency power	25
10. Input power and overall efficiency	41
11. Inter-transmitter intermodulation	41
12. Modulation characteristic	41
13. Audio-frequency harmonic distortion factor	43
14. Relative intermodulation product level	45
15. Automatic modulation control characteristic	47
16. Transmitter attack time	47
17. 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)	55
APPENDIX C — Example of a mains power line stabilization network	63

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

**Quatrième partie: Émetteurs conçus pour les émissions à bande latérale unique
(A3A, A3H ou A3J)**

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

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

Des projets de différentes sections furent discutés lors des réunions tenues à Bucarest en 1974, à Paris en 1975 et à Nice en 1976. A la suite de ces réunions, les projets, documents 12F(Bureau Central)21 et 12F(Bureau Central)29, furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1976.

Des modifications au document 12F(Bureau Central)29 furent discutées à La Haye en 1977. A la suite de cette réunion, les modifications, document 12F(Bureau Central)39, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mars 1978.

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

Document 12F(Bureau Central)21: section un

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

Document 12F(Bureau Central)29: section deux

Afrique du Sud (République d')	Egypte	Roumanie
Australie	Espagne	Suède
Belgique	Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Brésil	France	Turquie
Canada	Italie	
Danemark	Pologne	

Document 12F(Bureau Central)39: Modifications à la section deux

Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
Australie	France	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Canada	Japon	Turquie
Egypte	Pologne	
Espagne	Roumanie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 4: Transmitters employing single-sideband emissions
(A3A, A3H or A3J)**

FOREWORD

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

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12F: Equipment Used in the Mobile Services, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

Draft documents of different sections were discussed at the meetings held in Bucharest in 1974, in Paris in 1975 and in Nice in 1976. As a result of these meetings, the drafts, Documents 12F(Central Office)21 and 12F(Central Office)29, were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1976.

Amendments to Document 12F(Central Office)29 were discussed in The Hague in 1977. Following this meeting, the amendments, Document 12F(Central Office)39, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March 1978.

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

Document 12F(Central Office)21: Section One

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

Document 12F(Central Office)29: Section Two

Australia	France	Sweden
Belgium	Italy	Switzerland
Brazil	Poland	Turkey
Canada	Romania	United States of America
Denmark	South Africa (Republic of)	
Egypt	Spain	

Document 12F(Central Office)39: Amendments to Section Two

Australia	Italy	Switzerland
Belgium	Japan	Turkey
Canada	Poland	United Kingdom
Egypt	Romania	United States of America
France	Spain	
Germany	Sweden	

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

Quatrième partie: Émetteurs conçus pour les émissions à bande latérale unique (A3A, A3H ou A3J)

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 fréquences acoustiques ne dépasse généralement pas 10 kHz, destinés à la transmission de signaux téléphoniques ou de signaux d'autres types et utilisant la modulation d'amplitude à bande latérale unique avec porteuse entière, réduite ou supprimée.

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 en réponse à une modification physique.

3.2 Puissance de bande latérale de référence

Puissance de l'une des bandes latérales nécessaires qui sont obtenues lors de la mesure de la puissance nominale de sortie aux fréquences radioélectriques (voir paragraphe 8.2).

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

Part 4: Transmitters employing single sideband emissions (A3A, A3H or A3J)

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 single-sideband amplitude modulation with full, reduced or suppressed carrier.

This 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 signal as a result of a physical change.

3.2 *Reference sideband power*

The power of one necessary sideband established during the measurement of the rated radio-frequency output power (see Sub-clause 8.2).

3.3 *Puissance en crête de modulation (P_c)*

Puissance moyenne fournie par l'émetteur à la ligne d'émission pendant un cycle à fréquence radioélectrique pour une crête maximale de l'enveloppe de modulation (UIT RR1-20, 95; 1976).

3.4 *Modulations d'essai normalisées (A) et (B)*

La modulation d'essai normalisée (A) est la modulation produite par un signal d'entrée sinusoïdal de fréquence 1 000 Hz et de niveau tel qu'il produit la puissance de bande latérale de référence.

La modulation d'essai normalisée (B) est la modulation produite par deux signaux d'entrée sinusoïdaux de fréquence 1 000 Hz et 1 600 Hz qui produisent chacun une bande latérale dont le niveau est égal à la puissance de bande latérale de référence.

3.5 *Antenne*

(Ne s'applique qu'au texte anglais.)

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-dessous.

4.1 *Mesures du rayonnement*

Pour les mesures absolues, un emplacement d'essai approprié, muni de l'appareillage 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. Conditions complémentaires d'essai

5.1 *Raccordement 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.

5.2 *Montage d'entrée utilisé pour les mesures des émetteurs dont les bornes d'entrée sont accessibles*

5.2.1 *Source de signal d'entrée*

La source de signal d'entrée doit être constituée d'un ou de plusieurs générateurs à fréquence acoustique connectés aux bornes d'entrée de l'émetteur conformément à la figure 1, page 10.

3.3 *Peak envelope power (P_p)*

The average power supplied to the transmission line by a transmitter during one radio-frequency cycle at the highest crest of the modulation envelope (ITU RR1-20, 95; 1976).

3.4 *Standard test modulations (A) and (B)*

Standard test modulation (A) is the modulation due to a sinusoidal input-signal of 1 000 Hz at a level to produce the reference sideband power.

Standard test modulation (B) is the modulation due to two sinusoidal input signals of 1 000 Hz and 1 600 Hz, each of which produces a sideband having a level equal to the reference sideband power.

3.5 *Antenna/aerial*

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

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.

4.1 *Radiation measurements*

For absolute measurements, a suitable test site, equipped with radiation measurements equipment, 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. **Supplementary test conditions**

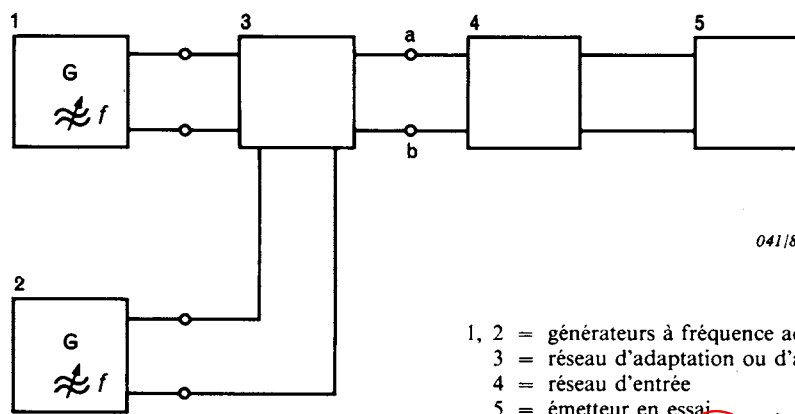
5.1 *Connections to the measuring equipment*

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

5.2 *Input-signal measuring arrangement for transmitters having accessible input terminals*

5.2.1 *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, page 11.



Note. — Le réseau d'entrée (4) peut être un réseau de simulation (voir paragraphe 3.1), un réseau d'adaptation d'impédance, une liaison directe, ou tout autre réseau spécifié.

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

5.2.2 Tension d'entrée

Tension du signal composite aux bornes (a) et (b) du montage de la figure 1, exprimée par les valeurs de chaque composante individuelle.

5.2.3 Tension d'entrée de référence

Tension efficace du signal d'entrée qui produit la modulation normalisée d'essai (A).

5.3 Limitation de 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.

5.4 Préaccentuation

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

5.5 Charge d'essai des émetteurs dont les bornes d'antenne sont accessibles

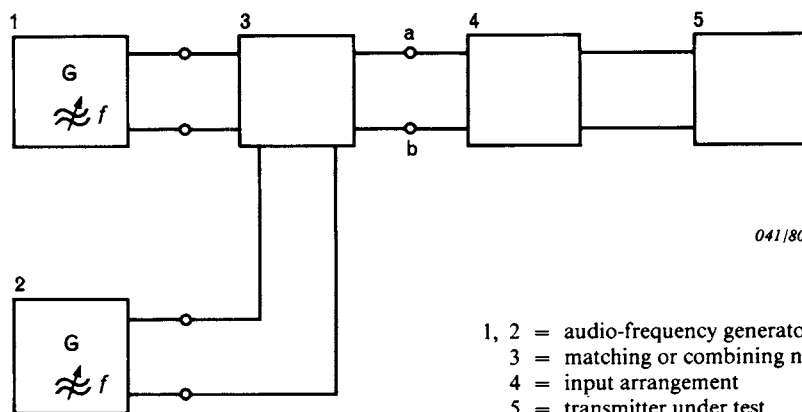
Charge non rayonnante, dont l'impédance et la puissance nominale sont spécifiées par le constructeur de l'émetteur, destinée à remplacer l'antenne, y compris les lignes de transmission associées, pendant l'essai de l'émetteur.

5.6 Charge d'essai des émetteurs dont les bornes d'antenne ne sont pas accessibles

La charge d'essai est l'antenne fournie par le constructeur.

5.7 Limitation de la bande des fréquences acoustiques

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.



Note. — The input arrangement (4) 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.

5.2.2 *Input-signal voltage*

The composite voltage across terminals (a) and (b) of the arrangement shown in Figure 1, expressed in terms of the individual voltages.

5.2.3 *Reference input-signal voltage*

The r.m.s. input voltage that produces standard test modulation (A).

5.3 *Modulation limiting*

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

5.4 *Pre-emphasis*

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

5.5 *Test load for transmitters having accessible antenna terminals*

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.

5.6 *Test load for transmitters without accessible antenna terminals*

The test load shall be the antenna supplied by the manufacturer.

5.7 *Limitation of the 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 de l'onde porteuse*. L'erreur de fréquence est exprimée en millionnièmes (10^{-6}) ou en hertz.

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 précision de la mesure doit être au moins dix fois plus élevée que la tolérance sur la fréquence donnée dans le cahier des charges du matériel en essai. Si le niveau de porteuse est trop faible pour permettre une mesure directe, il est possible également de mesurer la fréquence d'une composante de bande latérale lorsque l'émetteur est modulé par un signal dont la fréquence est connue avec une grande précision, par exemple 1 000 Hz. L'erreur de fréquence sera ensuite calculée en tenant compte de cette différence de fréquence.

Note. — Il faudra s'assurer que la mesure n'est pas affectée par les composantes parasites de modulation, le ronflement par exemple.

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 (paragraphes 8.2 et 8.3);
- les composantes de modulation qui déterminent la qualité de la transmission, situées dans la bande nécessaire (articles 12, 13, 14 et 15);
- les composantes de modulation situées hors de la bande nécessaire (paragraphe 8.6);
- les oscillations non essentielles (paragraphe 8.4);
- le bruit erratique de l'émetteur (paragraphe 8.5), et
- les produits d'intermodulation entre émetteurs (article 11).

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 need 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 carrier frequency*. The frequency error is expressed in parts per 10^6 or in hertz.

7.2 Method of measurement

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

The accuracy of the measuring device must be at least ten times more precise than the frequency tolerance given in the equipment specification. If the carrier level is too low for direct measurement, the frequency of a sideband component may be measured when the transmitter is modulated with a precisely known frequency, for example 1 000 Hz. The frequency error may then be calculated taking this difference into account.

Note. — Care should be taken to ensure that the measurement is not affected by unwanted modulation products, such as hum.

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 of a transmitter may contain:

- a carrier component (Sub-clause 8.2 and 8.3);
- modulation components determining transmission quality, situated within the necessary bandwidth (Clauses 12, 13, 14 and 15);
- modulation components situated outside the necessary bandwidth (Sub-clause 8.6);
- spurious narrow bandwidth components (Sub-clause 8.4);
- spurious transmitter noise (Sub-clause 8.5), and
- inter-transmitter intermodulation products (Clause 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 nominale de sortie

8.2.1 Définition

Puissance en crête de modulation (P_c) 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.

8.2.2 Méthode de mesure

Note. — Cette mesure est souvent faite conjointement avec la mesure du niveau relatif des produits d'intermodulation (article 14) et la mesure du rapport de la puissance de l'onde porteuse à la puissance nominale de sortie (paragraphe 8.3).

8.2.3 Méthode de mesure pour les émissions de la classe A3A ou A3J

- Disposer le matériel comme représenté à la figure 7, page 42. Au moyen des générateurs (2) et (6), appliquer des signaux de fréquences 1 000 Hz et 1 600 Hz.
- Régler le niveau de chacun de ces signaux, selon les instructions du constructeur, afin d'obtenir deux bandes latérales nécessaires de même niveau.
- Mesurer la puissance moyenne de sortie. Toute méthode appropriée dont la précision de mesure est d'au moins $\pm 10\%$, par exemple un wattmètre à fréquence radioélectrique, peut être utilisée.
- Pour les émissions de la classe A3J, la puissance nominale de sortie est le double de la valeur mesurée au point c).
Pour les émissions de la classe A3A, dont le niveau de la porteuse est inférieur de 8,5 dB au niveau de chacune des bandes latérales nécessaires, la puissance nominale de sortie est 2,64 fois la puissance mesurée au point c).

8.2.4 Méthode de mesure pour les émissions de la classe A3H

- Au moyen de l'un des générateurs représentés sur la figure 7, appliquer un signal de fréquence 1 000 Hz.
- Régler le niveau de ce signal, selon les instructions du constructeur, afin d'obtenir une bande latérale nécessaire de même niveau que la porteuse.
- Mesurer la puissance moyenne de sortie. Toute méthode appropriée dont la précision de mesure est d'au moins $\pm 10\%$, par exemple un wattmètre à fréquences radioélectriques, peut être utilisée.
- La puissance nominale de sortie est le double de la valeur mesurée au point c).

8.3 Rapport de la puissance de l'onde porteuse à la puissance nominale de sortie (degré de suppression de porteuse)

8.3.1 Définition

Rapport de:

- la puissance de sortie de l'émetteur en l'absence de tout signal intentionnel de modulation à
- la puissance nominale de sortie.

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 *Rated radio-frequency output power*

8.2.1 *Definition*

The peak envelope power (P_p) 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.

8.2.2 *Method of measurement*

Note. — This measurement is frequently made in conjunction with the measurement of the relative intermodulation product level (Clause 14) and ratio of carrier power to rated r.f. output power (Sub-clause 8.3).

8.2.3 *Method of measurement for emission Class A3A or A3J*

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 7, page 43. Apply audio-frequency signals of 1 000 Hz and 1 600 Hz from generators (2) and (6).
- b) Adjust the level of each audio-frequency signal according to the manufacturer's instructions, to produce two necessary sidebands of equal level.
- c) Measure the average output power. Any convenient method which gives an accuracy of at least $\pm 10\%$, for example a radio-frequency wattmeter, may be used.
- d) For emission type A3J, the rated radio-frequency output power is twice the value measured in step c).
For emission type A3A, where carrier power is 8.5 dB below the level of either necessary sideband, the rated radio-frequency output power is 2.64 times the value measured in step c).

8.2.4 *Method of measurement for emission Class A3H*

- a) Apply a signal of 1 000 Hz from one of the generators of Figure 7.
- b) Adjust the level of the audio-frequency signal according to the manufacturer's instructions, to produce a necessary sideband having the same level as the carrier.
- c) Measure the average output power. Any convenient method which gives in accuracy of at least $\pm 10\%$, for example a radio-frequency wattmeter, may be used.
- d) The rated radio-frequency output power is twice the value measured in step c).

8.3 *Ratio of carrier power to the rated radio-frequency output power (carrier suppression)*

8.3.1 *Definition*

The ratio of:

- a) the transmitter output power in the absence of any intentional modulating signal
to
- b) the rated radio-frequency output power.

8.3.2 Méthode de mesure

- a) Régler l'émetteur de façon à obtenir la puissance nominale de sortie conformément au paragraphe 8.2.
- b) Supprimer la modulation et noter la puissance de l'onde porteuse.
- c) Le rapport de la puissance de l'onde porteuse à la puissance nominale de sortie est le rapport de la puissance enregistrée au point b) à la puissance enregistrée au paragraphe 8.2.3, point d) ou au paragraphe 8.2.4, point d); ce rapport sera exprimé en décibels.

8.4 Oscillations non essentielles

8.4.1 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.

8.4.2 Méthode de mesure

- a) Disposer le matériel comme le montre la figure 2, page 18.
- b) L'émetteur étant modulé à la modulation d'essai normalisée (A), régler le voltmètre sélectif (10) à la fréquence de la composante de l'émetteur qui domine, et régler le filtre coupe-bande (8) de façon à observer une déviation minimale sur le voltmètre sélectif.
- c) Régler le voltmètre sélectif sur la fréquence de la première oscillation non essentielle. Noter la fréquence et le niveau de cette oscillation.
- 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) et régler le générateur auxiliaire sur la fréquence centrale de chacune des oscillations non essentielles à mesurer. Pour chaque fréquence, régler le niveau de sortie du générateur auxiliaire et choisir l'échelle de lecture du voltmètre sélectif de façon à obtenir soit la même lecture 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) Calculer la puissance des oscillations non essentielles à partir des valeurs relevées au point e).

8.4.3 Méthode de mesure aux bornes à fréquences acoustiques, 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, le voltmètre sélectif étant connecté aux bornes de sortie à fréquences radioélectriques (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. Comme mentionné à l'annexe C, une attention particulière doit être apportée à l'impédance présentée à la borne (A) de la figure 2.

8.3.2 Method of measurement

- a) Adjust the transmitter to produce the rated radio-frequency output power according to Sub-clause 8.2.
- b) Remove the audio-frequency modulation and record the carrier power.
- c) The ratio of the carrier power to the rated radio-frequency output power is the ratio of the power recorded in step b) to the power recorded in Sub-clause 8.2.3, step d) or in Sub-clause 8.2.4, step d), expressed in decibels.

8.4 Spurious narrow-bandwidth radio-frequency components

8.4.1 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.

8.4.2 Method of measurement

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 2, page 19.
- b) With the transmitter modulated by standard test modulation (A), adjust the frequency of the selective voltmeter (10) to the transmitter dominant frequency component 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 spurious narrow-bandwidth component. Record its level and frequency.
- d) Repeat the measurements for each spurious narrow-bandwidth component in the specified frequency range.

Calibration procedure

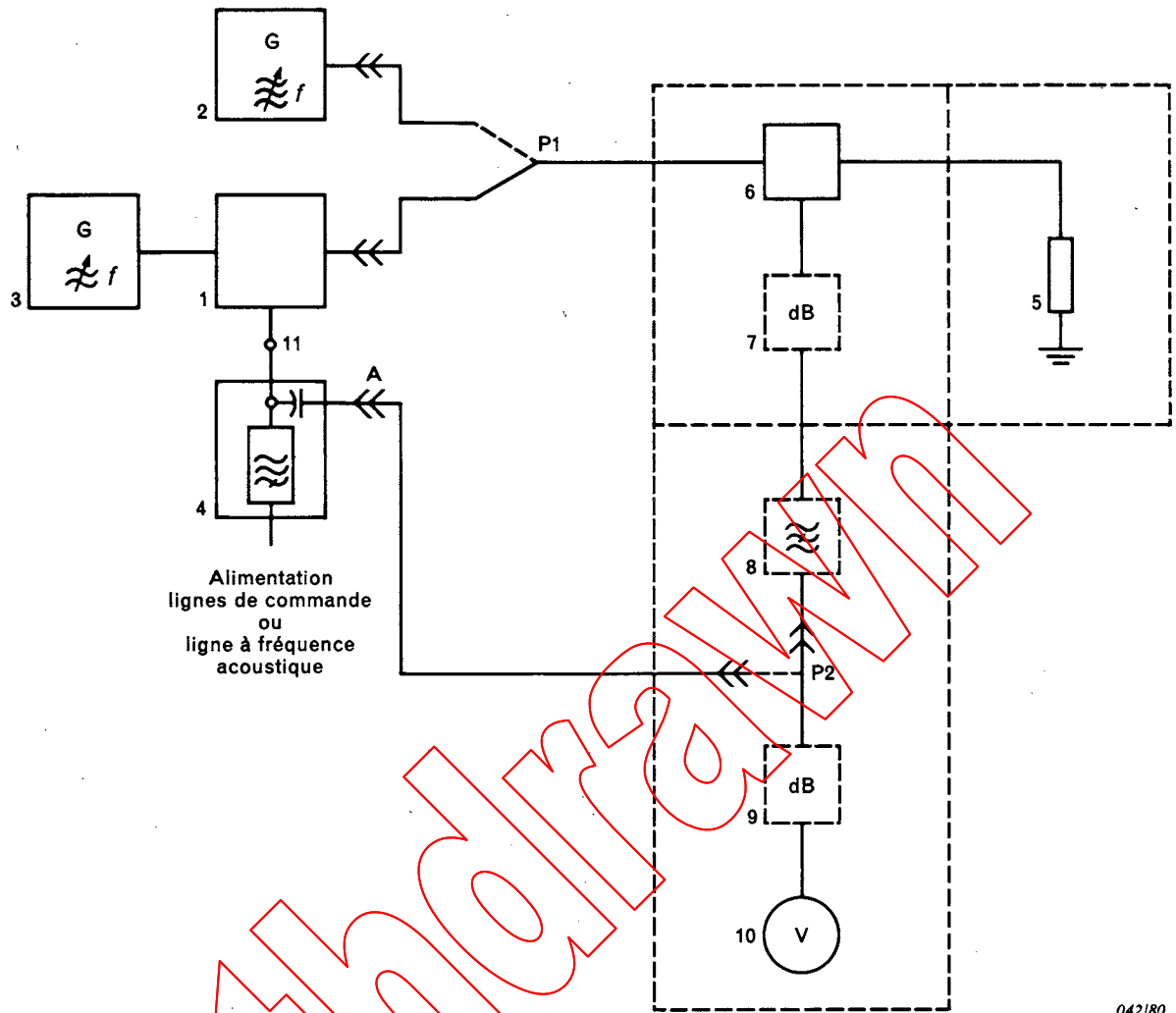
If the absolute power level of each of these spurious emissions needs to be known, calibrate the equipment as follows:

- 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. At each frequency, adjust the auxiliary generator output and the scale of the selective voltmeter, as necessary, to obtain the same reading 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 components from the values recorded in step e).

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

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 2, 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. Particular attention should be given to the impedance at terminal (A) of Figure 2 as mentioned in Appendix C.



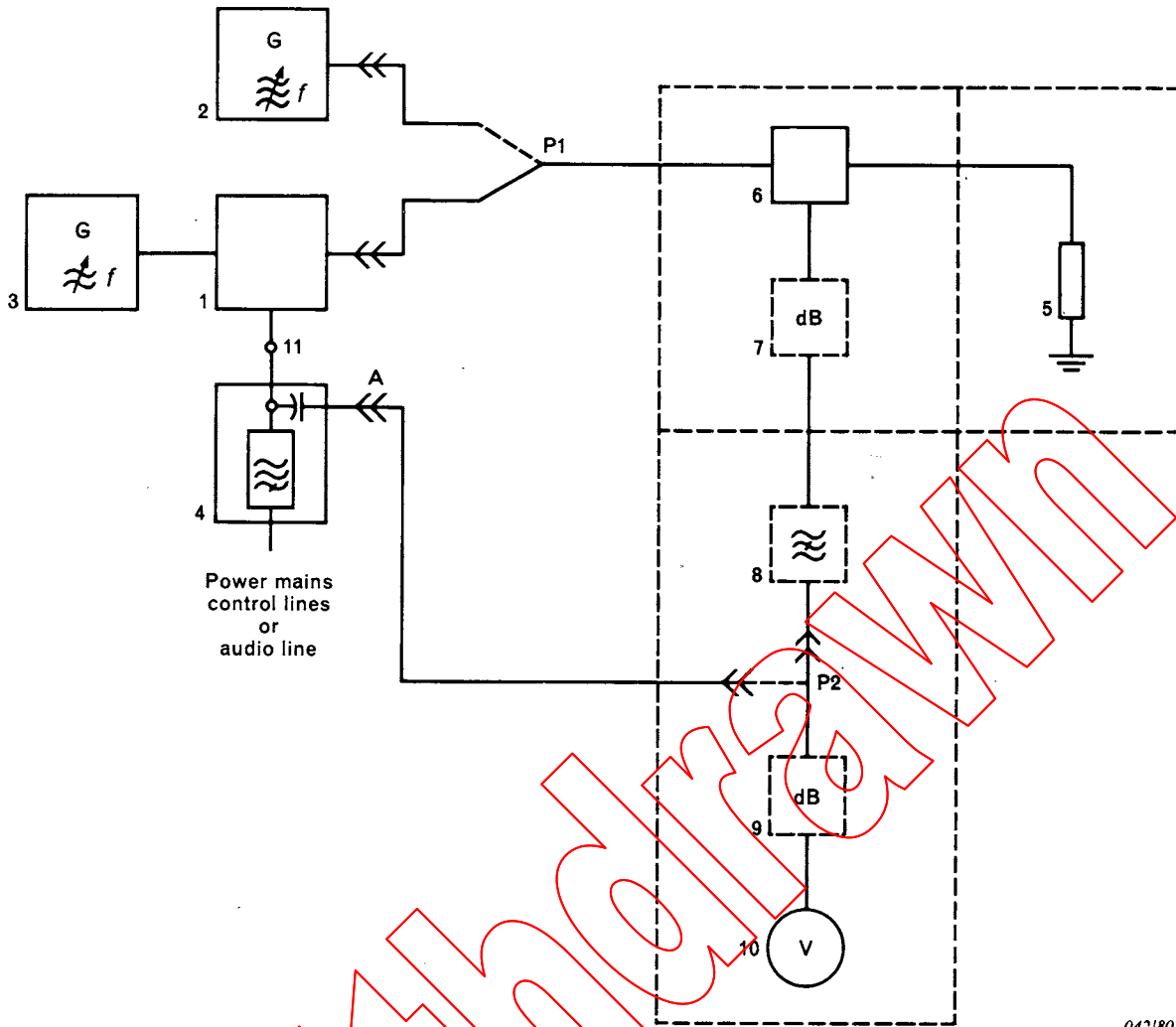
042/80

Légende

- 1 = émetteur en essai
- 2 = générateur de signal à fréquence radioélectrique
- 3 = générateur 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
- 11 = bornes d'accès de l'alimentation, des lignes de commande ou de la ligne à fréquence acoustique

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

b) L'émetteur étant modulé à la modulation d'essai normalisée (A), régler le voltmètre sélectif sur la fréquence de l'oscillation non essentielle à mesurer. Noter la fréquence et la tension de l'oscillation ainsi que l'impédance d'entrée du voltmètre sélectif.



042/80

Legend

- 1 = transmitter under test
- 2 = radio-frequency signal generator
- 3 = audio-frequency generator
- 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
- 11 = power mains, control lines, or audio-line terminals

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

- b) With the transmitter modulated by standard test modulation (A), adjust the selective voltmeter to the frequency of the 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.

8.4.4 *Présentation des résultats*

Pour chacune des oscillations non essentielles mesurées, les valeurs enregistrées au paragraphe 8.4.2 ci-dessus seront exprimées en niveaux absolus de puissance et/ou en niveaux relatifs, en décibels, par rapport à la puissance nominale de sortie.

Les valeurs notées au paragraphe 8.4.3 *b)* seront exprimées en volts en précisant le réseau d'essai utilisé.

Enregistrer la puissance nominale de sortie à fréquence radioélectrique mesurée au paragraphe 8.2.

8.5 *Bruit erratique de l'émetteur*

8.5.1 *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 de mesure peut ne pas convenir pour certains types de bruit impulsif.

8.5.2 *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.

8.5.3 *Méthode de mesure*

- a) Disposer le matériel comme représenté à la figure 3, page 22.
- b) L'émetteur n'étant pas en fonctionnement, appliquer un signal d'entrée normalisé (défini à la Publication 489-5 de la C.E.I.) aux bornes (b) et (d) du réseau d'adaptation ou d'addition (6).
- c) Régler le générateur de signal (7) et le générateur (10), s'il est utilisé, de façon à obtenir la modulation d'essai normalisée dans une bande de fréquences décalée de Δf , par exemple de 10 kHz, de la bande de fréquences de fonctionnement de l'émetteur. Régler le récepteur pour recevoir ce signal.

Note. — Au lieu des générateurs (7) et (10), on peut utiliser un seul générateur à bande latérale unique. Les mesures des émissions en A3H ne nécessitent que le générateur (7).

- d) Régler le niveau du signal à l'entrée du récepteur à une valeur supérieure de 3 dB à la sensibilité de référence.
- e) Moduler l'émetteur à la modulation d'essai normalisée (A) et 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 de l'affaiblisseur (4) et du circuit d'adaptation ou d'addition entre les bornes (a) et (c).
- f) Noter la valeur de la sensibilité de référence du récepteur de mesure.
- g) Répéter la mesure pour d'autres valeurs de Δf , de part et d'autre de la fréquence nominale de la porteuse.
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: