

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60244-3B

Première édition
First edition
1972-01

**Deuxième complément à la Publication 60244-3 (1972)
Méthodes de mesure applicables aux
émetteurs radioélectriques**

**Troisième partie:
Modulation utile et modulation parasite –
Modulation parasite**

**Second supplement to Publication 60244-3 (1972)
Methods of measurement for radio transmitters**

**Part 3:
Wanted and unwanted modulation –
Unwanted modulation, including hum and
noise modulation**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60244-3B: 1972

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE

CEI
IEC

INTERNATIONAL
STANDARD

60244-3B

Première édition
First edition
1972-01

**Deuxième complément à la Publication 60244-3 (1972)
Méthodes de mesure applicables aux
émetteurs radioélectriques**

**Troisième partie:
Modulation utile et modulation parasite –
Modulation parasite**

**Second supplement to Publication 60244-3 (1972)
Methods of measurement for radio transmitters**

**Part 3:
Wanted and unwanted modulation –
Unwanted modulation, including hum and
noise modulation**

© IEC 1972 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

P

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6

SECTION CINQ — MODULATION PARASITE

Articles

17. Termes généraux concernant la modulation parasite	8
18. Termes concernant les émetteurs à modulation d'amplitude	12
19. Termes concernant les émetteurs à modulation de fréquence	14
20. Conditions générales de mesure	14
21. Niveau de modulation résiduelle des émetteurs à modulation d'amplitude	16
22. Niveau de scintillation aléatoire des émetteurs à modulation d'amplitude	22
23. Niveau de scintillation synchrone des émetteurs à modulation d'amplitude	24
24. Niveau de modulation résiduelle des émetteurs à modulation de fréquence	26
25. Niveau de variation aléatoire d'amplitude des émetteurs à modulation de fréquence	28
26. Niveau de variation synchrone d'amplitude des émetteurs à modulation de fréquence	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7

SECTION FIVE — UNWANTED MODULATION, INCLUDING HUM AND NOISE MODULATION

Clause

17. General terms relating to unwanted modulation	9
18. Terms relating to amplitude-modulation transmitters	13
19. Terms relating to frequency-modulation transmitters	15
20. General conditions of measurement	15
21. A.M. noise and hum level of amplitude-modulation transmitters	17
22. F.M. noise and hum level of amplitude-modulation transmitters	23
23. Synchronous f.m. level of amplitude-modulation transmitters	25
24. F.M. noise and hum level of frequency-modulation transmitters	27
25. A.M. noise and hum level of frequency-modulation transmitters	29
26. Synchronous a.m. level of frequency-modulation transmitters	29



COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DEUXIÈME COMPLÈMENT À LA PUBLICATION 244-3 (1972)

Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques

Troisième partie : Modulation utile et modulation parasite

MODULATION PARASITE

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 12C: Matériel d'émission radioélectrique, du Comité d'Etudes N° 12 de la C E I: Radiocommunications.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Prague en 1967. A la suite de cette réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1971.

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

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Pays-Bas
Canada	Portugal
Danemark	Roumanie
Etats-Unis d'Amérique	Royaume-Uni
France	Suède
Hongrie	Suisse
Iran	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SECOND SUPPLEMENT TO PUBLICATION 244-3 (1972)

Methods of measurement for radio transmitters

Part 3: Wanted and unwanted modulation

UNWANTED MODULATION, INCLUDING HUM AND NOISE MODULATION

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 12C, Radio Transmitting Equipment, of I E C Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

A first draft was discussed at the meeting held in Prague in 1967. As a result of this meeting a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Portugal
Denmark	Romania
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Iran	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

DEUXIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 244-3 (1972)

Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques Troisième partie : Modulation utile et modulation parasite

MODULATION PARASITE

INTRODUCTION

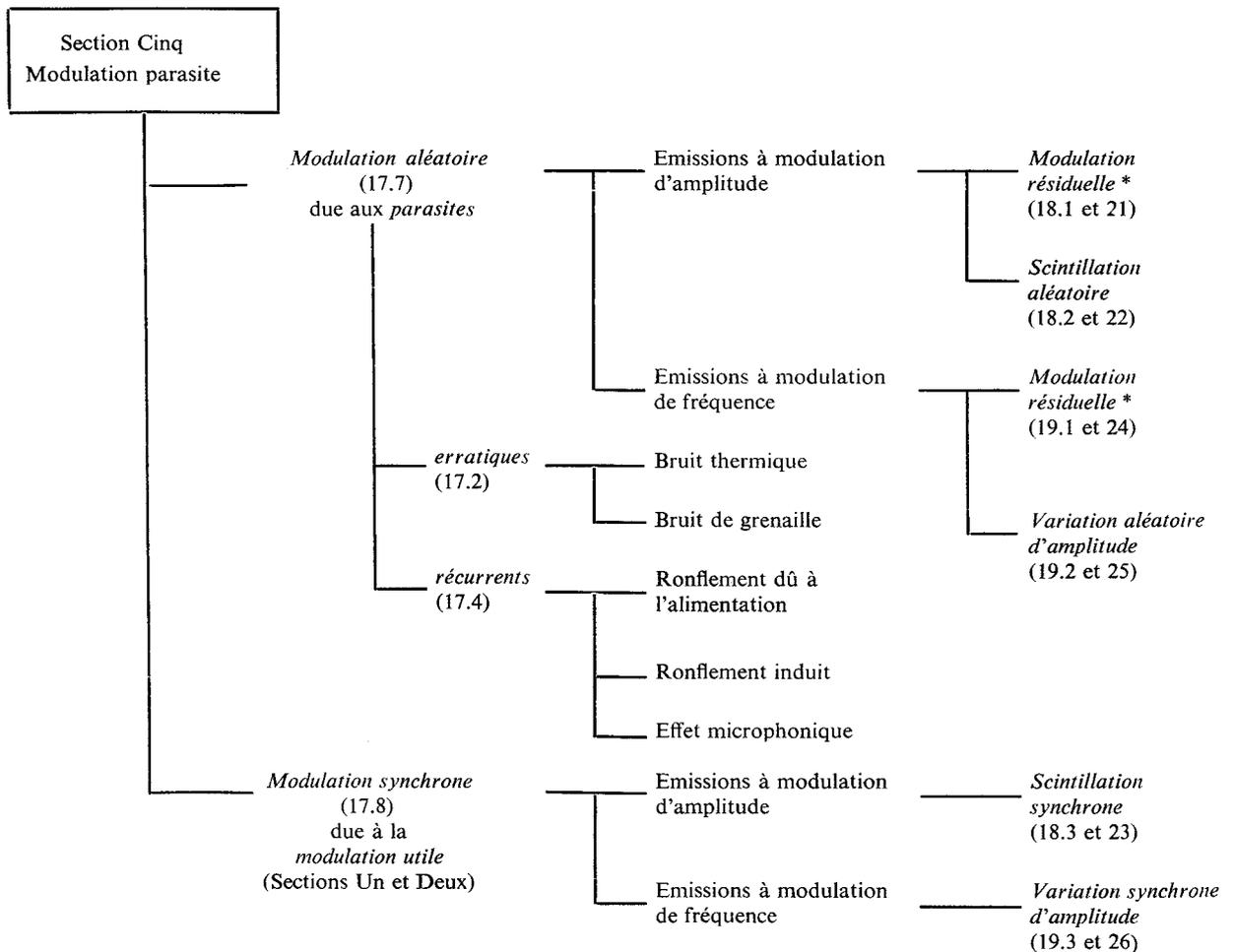
La présente recommandation constitue le deuxième complément à la troisième partie d'une recommandation qui, lorsqu'elle sera terminée, donnera des méthodes de mesure recommandées applicables aux émetteurs pour diverses classes d'émission.

Ce deuxième complément à la troisième partie contient la Section Cinq. L'objet de la troisième partie est schématisé par le diagramme du tableau II.

Lorsque, dans ce deuxième complément, il est fait référence à certains articles ou paragraphes sans autres indications, ceux-ci font partie de la troisième partie contenue dans la Publication 244-3 de la C E I ou dans le présent complément. Lorsqu'il est fait référence à certaines annexes sans autres indications, ces annexes sont contenues dans le premier complément à la troisième partie (Publication 244-3A de la C E I).

TABLEAU II

Schéma récapitulatif de la Publication 244-3B de la C E I



* Après passage dans un filtre psophométrique: *Bruit de fond* (17.6)

Note. — Les chiffres entre parenthèses se rapportent aux articles et paragraphes de la présente recommandation.

SECOND SUPPLEMENT TO PUBLICATION 244-3 (1972)

Methods of measurement for radio transmitters
Part 3: Wanted and unwanted modulation

UNWANTED MODULATION, INCLUDING HUM AND NOISE MODULATION

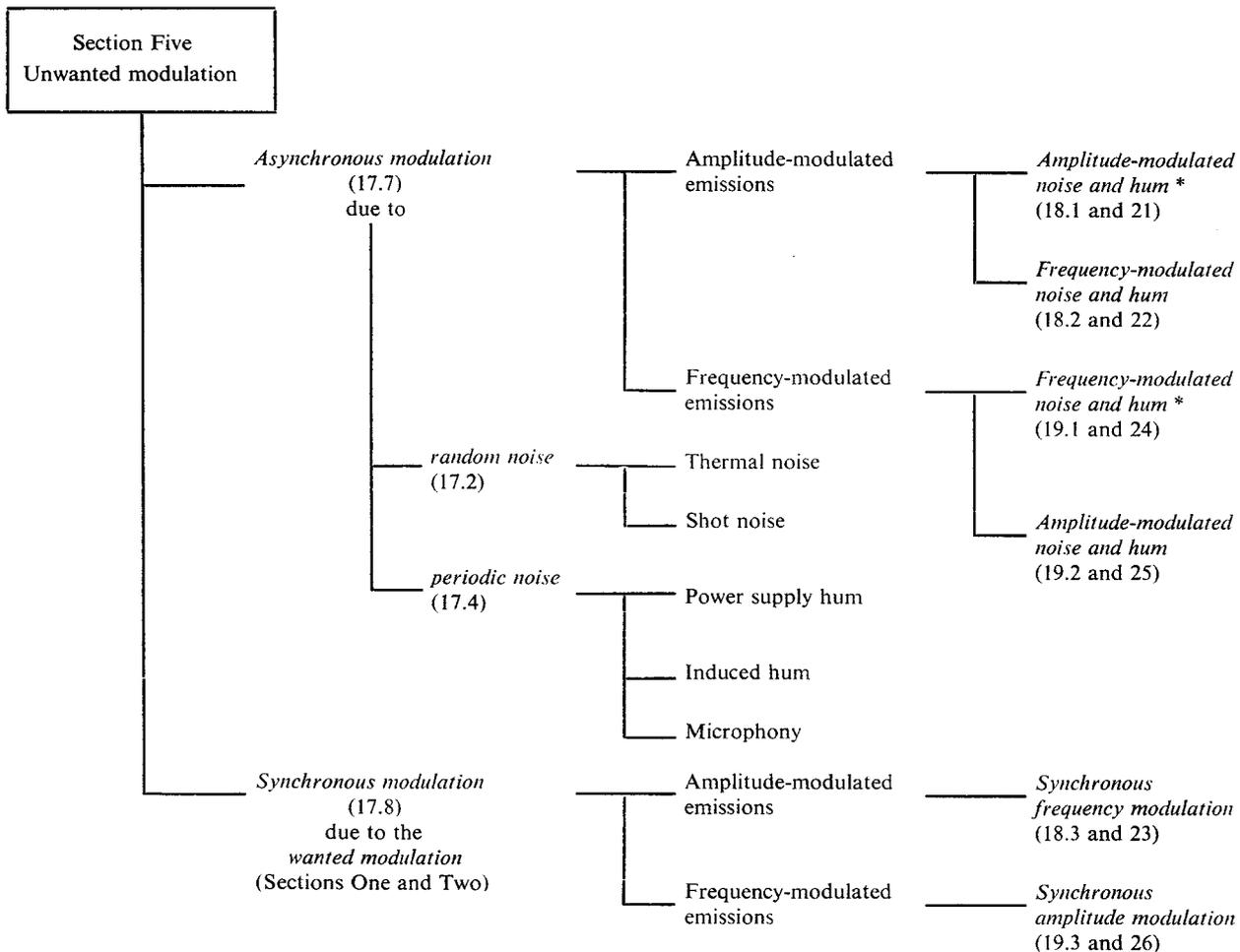
INTRODUCTION

This recommendation forms the second supplement to Part 3 of a recommendation which, when completed, will describe recommended methods of measurements for radio transmitters for various classes of emission.

This second supplement to Part 3 comprises Section Five, the subject matter of which is shown in Table II.

Where reference is made in this second supplement to certain clauses or sub-clauses without further indication, these clauses and sub-clauses are contained in Part 3 (I E C Publication 244-3) or in the present supplement. When reference is made to certain appendices without further indication, the appendices are contained in the first supplement to Part 3 (I E C Publication 244-3A).

TABLE II
Subject matter of I E C Publication 244-3B



* After passing through a phosphometer filter: *Weighted noise and hum* (17.6)

Note. — The numbers between parentheses refer to clauses and sub-clauses of this recommendation.

SECTION CINQ — MODULATION PARASITE

17. Termes généraux concernant la modulation parasite

Dans cette section de la recommandation, le terme « modulation de fréquence » est utilisé pour désigner aussi bien une modulation de fréquence proprement dite qu'une modulation de phase.

Les termes marqués d'un astérisque (*) et leurs définitions sont conformes à ceux publiés par l'Union Internationale des Télécommunications; voir référence [8] de l'annexe A de la Publication 244-3A de la C E I.

17.1 *Bruit* *

Terme général désignant toute perturbation parasite présente dans la bande des fréquences utiles.

Note. — Dans la présente recommandation, le terme « bande des fréquences utiles » désigne la bande occupée par le signal radioélectrique à la sortie de l'émetteur. Le terme « bruit » ne concerne pas la diaphonie ou autres formes de distorsion telles que les produits d'intermodulation.

17.2 *Parasites erratiques continus*

Bruit erratique *

Bruit dû à la superposition d'un grand nombre d'ébranlements élémentaires se produisant dans le temps suivant les lois du hasard, qui ne peuvent être décomposés en une série d'oscillations sinusoïdales d'amplitudes et de fréquences stables et discrètes.

Dans un circuit électrique, les principales sources de bruit erratique sont les suivantes:

a) *Bruit (d'agitation) thermique* *

Bruit erratique dû au mouvement brownien des électrons dans les conducteurs.

b) *Bruit de grenaille* *

Bruit erratique dû aux fluctuations de l'émission thermoionique des tubes à vide.

17.3 *Bruit blanc* * (Voir note)

Bruit erratique réparti sur le spectre des fréquences de telle sorte que la puissance par cycle par seconde est constante.

Note. — Le terme « bruit à spectre continu et uniforme » peut aussi être utilisé pour ce concept.

17.4 *Parasites récurrents*

Bruit pouvant être décomposé en une série d'oscillations sinusoïdales d'amplitudes et de fréquences généralement stables.

Dans un circuit électrique, les principales sources de parasites récurrents sont les suivantes:

a) *Ronflement dû à l'alimentation*

Parasites récurrents provoqués par les alimentations de l'équipement et constitués par des composantes dont la fréquence est égale à celle de la source d'énergie à courant alternatif et aux harmoniques de cette fréquence.

SECTION FIVE — UNWANTED MODULATION, INCLUDING HUM AND NOISE MODULATION

17. General terms relating to unwanted modulation

In this section of the recommendation, the term “frequency-modulation” is used, irrespective of whether this modulation is originated as frequency or as phase modulation.

The terms marked with an asterisk (*) and the definitions are in conformity with those published by the International Telecommunication Union, see reference [8] of Appendix A of I E C Publication 244-3A.

17.1 *Noise* *

General term denoting any unwanted disturbance within the useful frequency band.

Note. — In this recommendation the term “useful frequency band” denotes the frequency band occupied by the radio-frequency signal at the output of the transmitter. The term “noise” does not apply to crosstalk or other distortion products such as intermodulation products.

17.2 (*Continuous*) *random noise*

Random noise *

Noise originating in a large number of discrete disturbances with random occurrence, in time and amplitude, which cannot be resolved into discrete sinusoidal components of stable amplitude and frequency.

The main sources of random noise in an electrical circuit are:

a) *Thermal noise* *

Random noise due to thermal agitation of electrons in a conductor.

b) *Shot noise* *

Random noise due to the variation in the emission of electrons from the cathodes of tubes.

17.3 *White noise* * (See Note)

Random noise where the spectral distribution between specified frequency limits is such that the noise power per unit bandwidth is independent of frequency.

Note. — The terms “uniform spectrum random noise” and “flat random noise” also may be used for this concept.

17.4 *Periodic noise*

Noise which can be resolved into discrete sinusoidal components of, generally, stable amplitude and frequency.

The main sources of periodic noise in an electrical circuit are:

a) (*Power supply*) *hum*

Periodic noise originating from the power supplies connected to the equipment and consisting of components at frequencies equal to the fundamental frequency of the a.c. primary power supply voltage and its harmonics.

Notes 1. — Le ronflement dans un émetteur peut être provoqué par :

- a) l'alimentation en courant alternatif des cathodes et filaments des tubes des étages à fréquence radioélectrique, particulièrement les filaments à chauffage direct des tubes de l'étage final,
- b) l'alimentation en courant alternatif des cathodes et filaments des tubes des étages de modulation,
- c) un filtrage insuffisant des alimentations en courant continu des étages à fréquence radioélectrique,
- d) un filtrage insuffisant des alimentations en courant continu des étages de modulation.

2. — Pour le concept d'*intermodulation de ronflement*, se reporter à la Section Trois de la Publication 244-4 de la C E I (en cours de préparation).

b) *Ronflement induit*

Parasites récurrents dus à un blindage insuffisant des parties à fréquence acoustique de l'émetteur contre les conducteurs et éléments transportant l'énergie alternative de la source.

c) *Ronflements de conduction*

Parasites récurrents provenant des courants aux fréquences de la source d'énergie circulant dans la connexion de mise à la terre ou dans les câbles branchés sur l'entrée de modulation.

d) *Effet microphonique* *

Effet parasite par lequel, dans l'émetteur, les vibrations de certains organes donnent naissance à des composantes perturbatrices de même fréquence, qui se superposent aux composantes utiles ou modulent celles-ci.

Note. — Cet effet peut, par exemple, être provoqué par les ventilateurs et turbines faisant partie de l'ensemble émetteur ou incorporés à celui-ci.

17.5 *Rapport signal à bruit; niveau de modulation résiduelle*

Le terme « rapport signal à bruit » désigne généralement le rapport de la puissance du signal utile dans une bande définie, à la puissance totale de bruit dans la même bande.

Suivant la pratique courante, dans cette partie de la recommandation, le terme *niveau de modulation résiduelle* est utilisé pour désigner le signal démodulé à la sortie de l'émetteur. A ce sujet, voir aussi les termes particuliers définis aux articles 18 et 19.

S'il est fait usage de filtres appropriés, le rapport signal à bruit dans le cas de parasites erratiques continus (voir note), autrement dit le *niveau de modulation de bruits (erratiques)*, et le rapport signal à bruit dans le cas de parasites récurrents (voir note), par exemple le *niveau de modulations de ronflement*, peuvent être déterminés séparément.

Lors des mesures de ces niveaux, il est nécessaire d'indiquer la bande passante de l'ensemble de mesure et les caractéristiques de l'instrument de mesure.

Note. — Les termes *rapport signal à bruit dans le cas de parasites erratiques (continus)* et *rapport signal à bruit dans le cas de parasites récurrents* sont souvent utilisés pour les émetteurs de télévision en noir et blanc et de télévision en couleur; voir Section Sept de la Publication 244-5 de la C E I (en cours de préparation).

17.6 *Niveau du bruit de fond*

Niveau de modulation résiduelle mesuré à l'aide d'un instrument de mesure présentant des caractéristiques spécifiées, après passage dans un réseau pondérateur approprié, par exemple un psophomètre.

Note. — Le réseau pondérateur d'un psophomètre tient compte, entre autres, de la courbe sensibilité de l'oreille moyenne. Pour les courbes psophométriques recommandées par le C.C.I.T.T. et le C.C.I.R. pour la téléphonie et la radiodiffusion sonore, se reporter à l'annexe D de la Publication 244-3A de la C E I.

17.7 *Modulation (parasite) aléatoire (d'une émission)*

Partie de la modulation parasite d'amplitude et de fréquence d'une émission à modulation d'amplitude (ou de fréquence), provoquée par les *parasites erratiques* et les *parasites récurrents*,

Notes 1. — Hum in a transmitter may be caused by:

- a) the a.c. supply to the heaters or filaments of tubes in the radio-frequency stages, especially directly heated filaments in the radio-frequency power stage,
- b) the a.c. supply to the heaters or filaments of tubes in the modulating frequency stages,
- c) inadequate filtering of the d.c. supply to the radio-frequency stages,
- d) inadequate filtering of the d.c. supply to the modulating frequency stages.

2. — For the concept of *intermodulation hum* reference is made to Section Three (in preparation) of I E C Publication 244-4.

b) *Induced hum*

Periodic noise due to inadequate screening of low frequency parts of the equipment against lines and parts carrying power-frequency.

c) *Conducted hum*

Periodic noise arising from earth currents at power supply frequencies flowing in the earth conductor of cables connected to the modulation input terminals.

d) *Microphony* *

An unwanted effect by which mechanical vibration of certain parts of the transmitter give rise to disturbing components at the same frequency, which are either superimposed upon or modulate the wanted components.

Note. — This effect may be caused by, for example, fans and blowers belonging to or incorporated in, the equipment.

17.5 *Signal-to-noise ratio; noise and hum level*

The term “signal-to-noise ratio” is generally used to denote the ratio of the power of a wanted signal in a specified frequency band to the total noise power in the same frequency band.

In accordance with current practice, in this part of the recommendation the term *noise and hum level* will be used for the signal-to-noise ratio of the demodulated signal at the output of a transmitter. See also the special terms defined in Clauses 18 and 19.

By using suitable filters it is possible to determine separately the signal-to-noise ratio for continuous random noise (see Note), that is the (*random*) *noise level*, and the signal-to-noise ratio for periodic noise (see Note), for example the *hum level*.

In determining these levels the pass-band of the measuring equipment and the characteristics of the indicating instrument must be specified.

Note. — The terms *signal-to-noise ratio for (continuous) random noise* and *signal-to-noise ratio for periodic noise* are frequently used in connection with transmitters for monochrome and colour television; see Section Seven (in preparation) of I E C Publication 244-5.

17.6 *Weighted noise and hum level*

Noise and hum level determined with the aid of an indicating instrument with specified characteristics which is preceded by an appropriate weighting network, for example a psophometer.

Note. — The weighting network of a psophometer takes account of, amongst other factors, the mean aural sensitivity curve. For the psophometric curves applicable to telephony and sound broadcasting recommended by the C.C.I.T.T. and the C.C.I.R., see Appendix D of I E C Publication 244-3A.

17.7 (*Unwanted*) *asynchronous modulation* (of an emission)

Unwanted amplitude modulation and frequency modulation of an amplitude-modulated (or frequency-modulated) emission due to *random noise* and *periodic noise*, which is present

qui est indépendante de la présence de la modulation utile ou de la distorsion qu'elle peut provoquer.

Notes 1. — Le terme *modulation résiduelle* est employé pour désigner la modulation aléatoire d'amplitude (ou de fréquence) d'une émission à modulation d'amplitude (ou de fréquence).

2. — Le terme *scintillation (de fréquence)* aléatoire est souvent employé pour désigner la modulation aléatoire de fréquence d'une émission à modulation d'amplitude.

3. — Le terme « variation aléatoire d'amplitude » est souvent employé pour désigner la modulation aléatoire de l'amplitude d'une émission à modulation de fréquence.

17.8 *Modulation (parasite) synchrone* (d'une émission)

Partie de la modulation parasite de fréquence (ou d'amplitude) d'une émission à modulation d'amplitude (ou de fréquence) qui est provoquée par la modulation utile.

Notes 1. — Le terme *scintillation (de fréquence) synchrone* est souvent employé pour désigner la modulation synchrone de fréquence d'une émission à modulation d'amplitude.

2. — La scintillation synchrone peut être provoquée par :

a) une réaction dans l'émetteur entre l'étage à fréquence radioélectrique modulé (par exemple, l'étage final) et l'étage non modulé qui le précède, en raison d'une neutralisation imparfaite ou d'un blindage insuffisant,

b) un découplage insuffisant des alimentations en courant continu, communes à plusieurs étages,

c) une charge variable des circuits accordés des étages amplifiant l'onde modulée, en raison du courant de grille des tubes.

Ces effets peuvent provoquer une distorsion du signal utile modulé en amplitude.

3. — Le terme « variation synchrone de l'amplitude » est souvent employé pour désigner la modulation synchrone d'amplitude d'une émission à modulation de fréquence.

4. — La variation synchrone de l'amplitude peut être provoquée par :

a) une atténuation ou une rotation de phase des composantes les plus éloignées de la porteuse en raison d'une bande passante insuffisante des circuits accordés des étages d'amplification à fréquence radioélectrique de l'émetteur,

b) une modulation d'amplitude provenant d'une limitation (écrêtage) insuffisante dans les étages d'amplification à fréquence radioélectrique.

Le premier défaut mentionné peut provoquer une distorsion du signal utile modulé en fréquence.

18. **Termes concernant les émetteurs à modulation d'amplitude**

18.1 *Niveau de modulation résiduelle* (voir note 1)

Tension efficace de la composante alternative à la sortie d'un détecteur linéaire d'enveloppe, rapportée en décibels à un niveau de référence spécifié (voir note 2), provoquée par une *modulation aléatoire d'amplitude* lorsque aucun signal de modulation n'est appliqué à l'entrée de l'émetteur.

Notes 1. — Le terme *niveau du bruit de fond* s'applique lorsque la mesure de niveau s'effectue à l'aide d'un réseau pondérateur; voir paragraphe 17.6.

2. — Le niveau de référence spécifié dépend de la classe d'émission; voir les méthodes de mesure applicables.

18.2 *Niveau de scintillation aléatoire*

Déviaton de fréquence, généralement exprimée en valeur efficace, du signal radioélectrique à la sortie de l'émetteur, provoquée par une *modulation aléatoire de fréquence*, lorsque aucun signal de modulation n'est appliqué à son entrée.

18.3 *Niveau de scintillation synchrone*

Déviaton de fréquence, généralement exprimée en valeur efficace, du signal radioélectrique à la sortie de l'émetteur, provoquée par une *modulation synchrone de fréquence*, lorsqu'un signal spécifié est appliqué à son entrée de modulation.

irrespective of whether the wanted modulation is present or not, and is neither the result of the wanted modulation, nor of the distortion caused by it.

Notes 1. — The term *noise and hum modulation* is used to denote asynchronous amplitude (or frequency) modulation of an amplitude-modulated (or frequency-modulated) emission.

2. — Asynchronous frequency modulation of an amplitude-modulated emission is sometimes referred to as (*asynchronous*) *scintillation*.

3. — Applies to French text only.

17.8 (*Unwanted*) *synchronous modulation* (of an emission)

Unwanted frequency modulation (or amplitude modulation) of an amplitude-modulated (or frequency-modulated) emission which occurs only in the presence of the wanted modulation.

Notes 1. — Synchronous frequency modulation of an amplitude-modulated emission is sometimes referred to as (*synchronous*) *scintillation*.

2. — Synchronous frequency modulation of an amplitude-modulation emission may be caused by:

a) feedback from the modulated radio-frequency stage (e.g. the final stage) of the transmitter to one of the unmodulated radio-frequency stages (e.g., the driver stage), due to imperfect neutralization or inadequate screening,

b) inadequate decoupling in d.c. power supplies common to various stages,

c) varying load on tuned circuits of the radio-frequency stages amplifying the modulated signal, due to grid current in the tubes used in these stages.

The effects mentioned above may give rise to distortion of the wanted amplitude-modulated signal.

3. — Applies to French text only.

4. — Synchronous amplitude modulation of a frequency-modulated emission may be caused by:

a) attenuation or phase rotation of the outer sideband components arising from an insufficiently wide pass-band of the tuned circuits in the radio frequency stages of the transmitter,

b) amplitude modulation arising from inadequate limiting in the radio-frequency amplifier stages.

The effect mentioned under a) may give rise to distortion of the wanted frequency-modulated signal.

18. **Terms relating to amplitude-modulation transmitters**

18.1 (*A.M.*) *noise and hum level* (see Note 1)

The r.m.s. voltage of the a.c. component at the output of a linear envelope detector, expressed in decibels relative to a specified reference level (see Note 2), which is due to *asynchronous amplitude modulation* in the absence of any external modulating signal.

Notes 1. — The term *weighted noise and hum level* applies if the level is determined with the aid of a weighting network; see Sub-clause 17.6.

2. — The reference level specified will depend on the class of emission; see the relevant methods of measurement.

18.2 *F.M. noise and hum level*

The *frequency deviation*, usually expressed in terms of r.m.s. value, of the radio-frequency signal at the output of the transmitter which is due to *asynchronous frequency modulation* in the absence of any external modulating signal.

18.3 *Synchronous f.m. level*

The *frequency deviation*, usually expressed in terms of peak value, of the radio-frequency signal at the output of the transmitter which is due to *synchronous frequency modulation* in the presence of a specified external modulation signal.

19. **Termes concernant les émetteurs à modulation de fréquence**

19.1 *Niveau de modulation résiduelle* (voir note 1)

Tension efficace de la composante alternative à la sortie d'un discriminateur linéaire de fréquence, rapportée en décibels à un niveau de référence spécifié (voir note 2), provoquée par une *modulation aléatoire de fréquence* lorsque aucun signal de modulation n'est appliqué à l'entrée de l'émetteur.

Notes 1. — Le terme *niveau du bruit de fond* s'applique lorsque la mesure de niveau s'effectue à l'aide d'un réseau pondérateur; voir paragraphe 17.6.

2. — Le niveau de référence spécifié dépend de la classe d'émission; voir les méthodes de mesure applicables.

19.2 *Niveau de variation aléatoire d'amplitude*

Valeur de crête de la tension de la composante alternative à la sortie d'un détecteur linéaire d'enveloppe, exprimée en pour-cent par rapport à un niveau de référence spécifié (voir note) provoquée par une *modulation aléatoire d'amplitude* lorsque aucun signal de modulation n'est appliqué à l'entrée de l'émetteur.

Note. — Le niveau de référence spécifié dépend de la classe d'émission; voir les méthodes de mesure applicables.

19.3 *Niveau de variation synchrone de l'amplitude*

Valeur de crête de la tension de la composante alternative à la sortie d'un détecteur linéaire d'enveloppe, exprimée en pour-cent par rapport à un niveau de référence spécifié (voir note), provoquée par une *modulation synchrone d'amplitude* lorsqu'un signal spécifié est appliqué à l'entrée de l'émetteur.

Note. — Le niveau de référence spécifié dépend de la classe d'émission; voir les méthodes de mesure applicables.

20. **Conditions générales de mesure**

A moins de spécifications contraires dans les articles concernant les diverses classes d'émissions, les conditions suivantes sont applicables:

20.1 *Conditions de fonctionnement*

L'émetteur tel qu'il est défini au paragraphe 3.1 de la Publication 244-1 de la C E I doit être placé dans les conditions indiquées ci-dessous:

- a) La tension et la fréquence de la source d'énergie, les conditions mécaniques et climatiques doivent être dans les tolérances spécifiées au cahier des charges du matériel.
- b) L'émetteur doit être réglé pour fournir sa puissance nominale à la charge d'essais, conformément au paragraphe 4.1.3 de la Publication 244-1 de la C E I.
- c) En ce qui concerne la forme d'onde et la symétrie des alimentations à courant polyphasé, il y a lieu de tenir compte des parties applicables de l'article 5 de la Publication 244-1 de la C E I. Sauf spécifications contraires, ces conditions doivent être remplies, particulièrement pendant la mesure de modulation parasite aléatoire.

20.2 *Conditions de modulation*

- a) Les mesures des niveaux de modulation parasite aléatoire doivent s'effectuer sans signal de modulation à l'entrée de l'émetteur. A l'exception des émetteurs de télégraphie, l'entrée doit être connectée à une impédance qui doit, autant que possible, dans toute la bande des

19. **Terms relating to frequency-modulation transmitters**

19.1 *(F.M.) noise and hum level* (see Note 1)

The r.m.s. voltage of the a.c. component at the output of a linear frequency discriminator, expressed in decibels relative to a specified reference level (see Note 2), which is due to *asynchronous frequency modulation* in the absence of any external modulating signal.

Notes 1. — The term *weighted noise and hum level* applies if the level is determined with the aid of a weighting network; see Sub-clause 17.6.

2. — The reference level specified will depend on the class of emission; see the relevant methods of measurement.

19.2 *A.M. noise and hum level*

The peak voltage of the a.c. component at the output of a linear envelope detector, expressed in per cent of a specified reference level (see Note), which is due to *asynchronous amplitude modulation* in the absence of any external modulating signal.

Note. — The reference level specified will depend on the class of emission; see the relevant methods of measurement.

19.3 *Synchronous a.m. level*

The peak voltage of the a.c. component at the output of a linear envelope detector, expressed in per cent of a specified reference level (see Note), which is due to *synchronous amplitude modulation* in the presence of a specified external modulating signal.

Note. — The reference level specified will depend on the class of emission; see the relevant methods of measurement.

20. **General conditions of measurement**

The following general conditions apply, unless otherwise specified, in the clauses dealing with the various classes of emission:

20.1 *Conditions of operation*

The transmitter, as defined in Sub-clause 3.1 of I E C Publication 244-1, shall be operated under the following conditions:

- a) The voltage and frequency of the primary power supply and the environmental conditions shall be within the tolerances stated in the equipment specification.
- b) The transmitter shall be adjusted to deliver rated output power into the test load in conformity with Sub-clause 4.1.3 of I E C Publication 244-1.
- c) Attention is drawn to the relevant parts of Clause 5 of I E C Publication 244-1 concerning the requirements for the waveform and symmetry of polyphase systems. Unless otherwise specified, these requirements shall be satisfied, particularly during the measurement of asynchronous modulation (noise and hum).

20.2 *Conditions of modulation*

- a) The measurement of noise and hum levels shall be performed without any modulating signal being applied at the input to the transmitter. With the exception of telegraphy transmitters, the input terminals shall be connected to an impedance which is, as far as practicable,

fréquences acoustiques prévue, être équivalente à l'impédance de la source pour laquelle le circuit d'entrée a été prévu.

- b) Pour mesurer le niveau de modulation parasite synchrone des émetteurs de téléphonie et de radiodiffusion sonore, une oscillation sinusoïdale de fréquence spécifiée, de préférence 1 000 Hz, doit être appliquée à l'entrée avec un niveau correspondant à un taux d'utilisation de 100 % (ou au taux maximal utilisable de modulation; voir paragraphe 4.7 de la Publication 244-3 de la C E I), sauf spécifications contraires.

20.3 *Dispositions générales concernant les appareils de mesure*

- a) Suivant la mesure à effectuer, il y a lieu d'utiliser un détecteur linéaire d'enveloppe ou un discriminateur linéaire de fréquence (ou de phase), comportant un appareil de mesure permettant de déterminer la composante continue du signal démodulé.

La sortie du démodulateur, détecteur ou discriminateur doit, sauf spécifications contraires, être connectée, via un filtre passe-haut pour éliminer la composante continue, à un appareil de mesure sensible et étalonné en valeur efficace vraie. La courbe de réponse de cet ensemble doit être sensiblement horizontale, de préférence à 1 dB près, dans une bande de fréquences dont les limites sont définies par une fréquence inférieure au plus égale à celle de la source d'énergie et par une fréquence supérieure au moins égale à la fréquence la plus élevée à transmettre.

La bande passante du dispositif de mesure et les constantes de temps de l'instrument pour mesurer les composantes alternatives doivent être indiquées avec les résultats des mesures. Le bruit spécifique et le niveau de ronflement du démodulateur et de tout dispositif auxiliaire doivent être inférieurs d'au moins 10 dB de tout niveau à mesurer.

- b) Pour mesurer le niveau de bruit de fond, il y a lieu d'utiliser un appareil de mesure sensible et étalonné en valeur efficace vraie, précédé d'un filtre psophométrique dont la courbe de réponse est représentée par la figure 2 de l'annexe D de la Publication 244-3A de la C E I pour les émetteurs de téléphonie commerciale, ou par la figure 1 pour les émetteurs de radiodiffusion sonore.
- c) S'il y a lieu d'analyser les diverses composantes de modulation aléatoire, ces composantes peuvent être mesurées séparément à l'aide d'un voltmètre sélectif.

21. **Niveau de modulation résiduelle des émetteurs à modulation d'amplitude**

21.1 *Définition*

Voir paragraphe 18.1

21.2 *Méthodes de mesure*

Pour la mesure de ce niveau, il y a lieu d'utiliser un détecteur linéaire d'enveloppe connecté à un appareil de mesure étalonné en valeur efficace vraie.

L'exécution des mesures dépend de la classe d'émission comme indiqué aux paragraphes ci-dessous.

21.2.1 *Emetteurs de radiotélégraphie (A1, A2)*

Le niveau de modulation résiduelle est défini par rapport à $U_o/\sqrt{2}$, dans lequel U_o est la tension de la composante continue à la sortie du détecteur en présence de l'émission continue toute(s) oscillation(s) interne(s) de modulation étant supprimée(s) si celle(s)-ci est (sont) présente(s).

equivalent to the source impedance for which the input circuit has been designated over the whole audio-frequency range.

- b) For measurement of the synchronous modulation level of transmitters for telephony and sound broadcasting, a sinusoidal oscillation at a specified frequency, preferably 1 000 Hz, shall, unless otherwise specified, be applied at the input at a level corresponding to a utilization factor of 100% (or to the maximum usable modulation factor; see Sub-clause 4.7 of I E C Publication 244-3).

20.3 *General requirements concerning the measuring equipment*

- a) Depending on the effect to be measured, a linear envelope detector or linear frequency (or phase) discriminator is used incorporating an instrument permitting the d.c. component of the demodulated signal to be determined.

The output of the demodulator, detector or discriminator is, unless otherwise specified, connected through a high-pass filter to eliminate the d.c. component to a true r.m.s. reading instrument. The amplitude/audio-frequency response of the complete equipment shall be substantially flat, preferably within 1 dB, over a frequency band the limits of which are defined by a lower frequency, at most, equal to that of the primary power supply and by an upper frequency at least equal to the highest modulating frequency to be transmitted.

The pass-band of the measuring equipment and the time constants of the a.c. measuring instrument used shall be stated with the results.

The inherent noise and hum level of the demodulator, together with any auxiliary devices, shall be at least 10 dB below any level to be measured.

- b) To measure the weighted noise and hum level, a true r.m.s. reading instrument shall be used preceded by a psophometric filter, the response of which is shown in Figure 2 of Appendix D of I E C Publication 244-3A for transmitters for commercial telephony, or in Figure 1 for transmitters for sound broadcasting.
- c) If it is desired to analyse the hum and noise modulation, the various components of the modulation may be measured separately by a wave-analyser.

21. **A.M. noise and hum level of amplitude-modulation transmitters**

21.1 *Definition*

See Sub-clause 18.1.

21.2 *Methods of measurement*

A linear envelope detector connected to a true r.m.s. voltmeter is used to measure this level.

The measuring procedure depends on the class of emission as mentioned below.

21.2.1 *Telegraphy transmitters (A1, A2)*

The noise and hum level is defined relative to $U_o/\sqrt{2}$, where U_o is the voltage of the d.c. component at the output of the detector in the presence of the continuous emission, the internal modulating oscillation(s), if any, being suppressed.

Après la mesure de la tension U_o , mentionnée ci-dessus et de la tension efficace U résultant des composantes de modulation résiduelle à la sortie du discriminateur, le niveau de modulation résiduelle N , exprimé en décibels, peut se calculer suivant la formule

$$N = 20 \log \frac{\sqrt{2} U}{U_o} \quad (\text{dB}) \quad (21.2.1)$$

21.2.2 *Emetteurs de radiotéléphonie ou de radiodiffusion sonore à une seule voie, avec onde porteuse complète (A3)*

Le niveau de modulation résiduelle est défini par rapport à la valeur efficace de la composante alternative de la tension à la sortie du détecteur lorsque l'émetteur est modulé à un taux de 100% par une oscillation sinusoïdale. Si le taux de 100% ne peut pratiquement être atteint, la tension correspondante à la sortie du détecteur est obtenue par extrapolation.

L'émetteur est d'abord modulé à l'aide d'une oscillation sinusoïdale à la fréquence de 1 000 Hz, à un taux de m pour cent, lequel ne doit, de préférence, pas être inférieur au taux maximal utilisable de modulation.

La tension efficace, U_m , à la sortie du démodulateur est d'abord mesurée dans ces conditions. Ensuite, la tension efficace U des composantes de modulation aléatoire est mesurée après avoir supprimé la tension de modulation à l'entrée de l'émetteur.

Le niveau de modulation résiduelle, exprimé en décibels, est calculé suivant la formule :

$$N = 20 \log \frac{mU}{100 U_m} \quad (\text{dB}) \quad (21.2.2)$$

Les appareils de mesure disponibles sur le marché comportent généralement des possibilités de mesure du niveau de modulation résiduelle suivant ce principe.

Pour mesurer le niveau du bruit de fond, il y a lieu d'utiliser un filtre psophométrique suivant les dispositions du paragraphe 20.3 b).

La méthode décrite au paragraphe 21.2.3 peut aussi être utilisée. Pourvu que la variation d'amplitude de porteuse soit négligeable, les résultats obtenus par les deux méthodes sont les mêmes. Toutefois, la dernière méthode doit être utilisée lorsque le modulateur n'est pas inclus dans le cahier des charges de l'émetteur.

21.2.3 *Emetteurs de radiotéléphonie à une seule voie, bande latérale unique avec onde porteuse complète (A3H)*

Le niveau de modulation résiduelle est défini par rapport à $U_o/\sqrt{2}$, dans lequel U_o est la tension de la composante continue à la sortie du détecteur, résultant de la porteuse lorsque aucun signal de modulation n'est appliqué à l'entrée de l'émetteur.

Après la mesure de la tension U_o de la composante continue et de la tension efficace U résultant des composantes de modulation résiduelle à la sortie du détecteur, le niveau de modulation résiduelle peut se calculer suivant la formule 21.2.1.

21.2.4 *Emetteurs de radiotéléphonie multivoie ou à une seule voie avec onde porteuse réduite ou supprimée (A3A, A3B, A3J)*

Dans ces types d'émetteurs, la charge des alimentations en courant continu des divers étages et, par conséquent, les ronflements prenant naissance dans les amplificateurs à fréquence radio-électrique dépendent pour la plus grande partie du niveau du signal appliqué à ces étages. En conséquence, le niveau des diverses composantes de modulation résiduelle doit être mesuré en présence d'un signal spécifié appliqué à l'entrée de la partie à fréquence intermédiaire ou à fréquence de sortie de l'émetteur.

After the d.c. voltage U_o mentioned above, and the r.m.s. voltage U resulting from the noise and hum components at the output of the detector have been measured, the noise and hum level N , in decibels, can be calculated from

$$N = 20 \log \frac{\sqrt{2} U}{U_o} \quad (\text{dB}) \quad (21.2.1)$$

21.2.2 *Transmitters for single-channel telephony or sound broadcasting with full carrier (A3)*

The noise and hum level is defined relative to the r.m.s. voltage of the a.c. component appearing at the output of the detector when the transmitter is modulated with a sinusoidal oscillation to a modulation factor of 100%. If it is not possible to attain a modulation factor of 100%, the corresponding voltage at the output of the detector is obtained by extrapolation.

The transmitter is first modulated with a sinusoidal oscillation at a frequency of 1 000 Hz to a modulation factor of m per cent which shall preferably not be less than the maximum usable modulation factor.

After the r.m.s. voltage, U_m , at the output of the detector has been measured, the modulation is removed and the r.m.s. voltage U of the noise and hum components determined.

The noise and hum level N , expressed in decibels, is then calculated from

$$N = 20 \log \frac{mU}{100 U_m} \quad (\text{dB}) \quad (21.2.2)$$

Commercially available modulation factor meters and distortion meters usually incorporate facilities for measuring the noise and hum level in accordance with this principle.

To determine the weighted noise and hum level, a psophometric filter shall be used in accordance with the provisions of Sub-clause 20.3 b).

Alternatively, the method described in Sub-clause 21.2.3 may be used. Provided that the carrier-amplitude variation is negligible, the results obtained by the two methods are the same. However, the latter method must be used when the modulator is not included in the equipment specification.

21.2.3 *Transmitters for single-sideband single-channel telephony with full carrier (A3H)*

The noise and hum level is defined relative to $U_o/\sqrt{2}$, where U_o is the voltage of the d.c. component at the output of the detector resulting from the carrier in the absence of modulation.

After the voltage U_o of the d.c. component and the r.m.s. voltage U resulting from the noise and hum components at the output of the detector have been measured, the noise and hum level is calculated from the formula 21.2.1.

21.2.4 *Transmitters for single-channel or multi-channel telephony with reduced or suppressed carrier (A3A, A3B, A3J)*

With transmitters for single-sideband and independent-sideband emissions with reduced or suppressed carrier, the load on the d.c. supplies and, consequently, the hum originating in the radio-frequency amplifier stages, depends largely on the signal being handled by these stages. The noise and hum components shall be determined, therefore, in the presence of a specified signal at the input to the intermediate-frequency or radio-frequency part of the transmitter.

Sauf spécifications contraires, ce signal doit être constitué d'une seule oscillation sinusoïdale dont le niveau correspond à un taux d'utilisation de 50% (−6 dB) à la sortie de l'émetteur. Dans ces conditions, la puissance délivrée par l'émetteur est le quart de sa puissance nominale en crête de modulation.

Le niveau de modulation résiduelle est alors défini par rapport à $U_o/\sqrt{2}$, U_o étant la tension de la composante continue à la sortie d'un détecteur linéaire d'enveloppe, résultant de la détection du signal à fréquence radioélectrique à la sortie de l'émetteur placé dans les conditions mentionnées à l'alinéa précédent.

En définissant ainsi le niveau de modulation résiduelle, il est possible de n'en indiquer qu'une seule valeur et de n'effectuer qu'une seule mesure pour les émetteurs dans lesquels les diverses classes d'émission A3J, A3A, A3B, A3H et A3 sont produites au moyen d'un changement de niveau de la porteuse.

L'exécution des mesures dépend de la catégorie du matériel, de la façon suivante:

a) *Amplificateurs linéaires*

Cet alinéa concerne les matériels dans lesquels le modulateur à bande latérale unique ou à bande latérale indépendante ne fait pas partie de la fourniture (non inclus dans le cahier des charges).

Sauf spécifications contraires, un signal constitué d'une seule oscillation sinusoïdale est appliqué à l'entrée à fréquence intermédiaire (ou à fréquence de sortie) avec le niveau nécessaire pour obtenir un taux d'utilisation de 50% (−6 dB). Voir aussi note 1.

La méthode de mesure est la même que celle indiquée pour les émissions de la classe A3H dans le second alinéa du paragraphe 21.2.3.

Note 1. — Certains cahiers des charges peuvent requérir un taux d'utilisation de 100% (0 dB). Cette condition peut conduire à des valeurs de niveau de modulation résiduelle de 0 dB à 6 dB meilleures que celles obtenues avec un taux d'utilisation de 50%. Cette condition doit être clairement indiquée avec les résultats de mesures.

b) *Emetteurs comportant la partie modulation, capables de fonctionner avec un niveau de porteuse au moins égal à 50%*

L'amplitude de la porteuse est portée à 50% de l'amplitude correspondant à la puissance nominale en crête de modulation (voir les notes 2 et 3).

La méthode de mesure est la même que celle indiquée au deuxième alinéa du paragraphe 21.3.3.

Au besoin, le niveau de bruit de fond peut être mesuré en utilisant un filtre psophométrique suivant les dispositions du paragraphe 20.3 b).

Notes 2. — Afin de conserver une puissance en crête de modulation constante, dans certains émetteurs le gain de la chaîne d'amplification est réduit lorsque l'amplitude de la porteuse est augmentée, et vice versa.

Si, pour tels émetteurs, l'amplitude de la porteuse est portée à 100% de l'amplitude correspondant à la puissance nominale en crête de modulation, le gain de la chaîne d'amplification du signal de modulation est réduit à zéro. Ceci provoque ainsi la suppression de la part de modulation aléatoire amenée par la partie qui précède le point où le niveau du signal de modulation est réglé. En conséquence, l'amplitude de la porteuse doit être réglée à un niveau spécifié qui, pour ce type d'émetteur, est égal à 50% conformément au deuxième alinéa du paragraphe 21.2.4.

3. — Il est aussi possible d'effectuer les mesures dans les conditions indiquées dans la note 1, à moins que ces mesures concernent un matériel du type décrit dans la note 2.

c) *Emetteurs comportant la partie modulation, mais ne pouvant pas fonctionner avec un niveau de porteuse au moins égal à 50%*

S'il n'est pas possible de régler l'amplitude de la porteuse à 50% au moins, la porteuse doit être supprimée et il y a lieu d'appliquer, à l'entrée de modulation de l'émetteur, une oscillation sinusoïdale à une fréquence de, par exemple, 1 000 Hz. Le niveau de cette oscillation doit être réglé pour obtenir un taux d'utilisation de 50% (−6 dB). Il est aussi possible d'effectuer la mesure avec un taux d'utilisation de 100% (voir note 1.)

Unless otherwise specified, this signal shall be a single sinusoidal oscillation, the level of which corresponds to a utilization factor of 50% (−6 dB) at the output of the transmitter. Under this condition the power delivered by the transmitter will be one quarter of its rated peak envelope power.

The noise and hum level is then defined relative to $U_o/\sqrt{2}$, where U_o is the voltage of the d.c. component at the output of a linear envelope detector resulting from the detection of the radio-frequency signal mentioned in the preceding paragraph.

By so defining the noise and hum level, one single figure can be specified, and one single measurement can be performed on those transmitters which, by means of a change of the carrier level, are capable of being operated according to the classes of emission A3J, A3A, A3B, A3H and A3.

The measuring procedure depends on the category of equipment as follows:

a) *Linear power amplifiers*

This paragraph relates to equipment, the single-sideband or independent-sideband modulator of which is not included in the equipment specification.

A sinusoidal oscillation at the intermediate frequency (or operating frequency) is applied at the intermediate-frequency (or radio-frequency) input terminals, unless otherwise specified at the level required to obtain a utilization factor of 50% (−6 dB). See also Note 1.

The method of measurement is the same as that specified for class of emission A3H in the second paragraph of Sub-clause 21.2.3.

Note 1. — Certain equipment specifications may require a utilization factor of 100% (0 dB). This condition, which may result in figures for the noise and hum level which are 0 dB to 6 dB better than those obtained with a utilization factor of 50%, shall be explicitly stated with the results of the measurements.

b) *Transmitters, including the modulation part, capable of being operated at a carrier level of at least 50%*

The amplitude of the carrier is adjusted to 50% of the amplitude corresponding to rated peak envelope power (see Notes 2 and 3).

The method of measurement is the same as that specified in the second paragraph of Sub-clause 21.2.3.

If desired, the weighted noise and hum level may be determined by using a psophometric filter in accordance with the provisions of Sub-clause 20.3 b).

Notes 2. — In order to keep the peak envelope power constant, in certain transmitters the amplification in the modulating signal path is reduced when the level of the carrier is raised, and vice versa.

If, with such transmitters, the carrier amplitude would be increased to 100% of the amplitude corresponding to rated peak envelope power, the amplification in the signal path is reduced to zero. This causes the hum and noise components originating in that part of the signal path, which precedes the point at which the level of the modulating signal is adjusted, to be suppressed. Therefore, the carrier amplitude shall be adjusted to a specific level which, for this type of transmitter, is equal to 50% in conformity with the second paragraph of Sub-clause 21.2.4.

3. — Alternatively, the measurements may be performed under the conditions given in Note 1, unless it concerns equipment of the type described in Note 2.

c) *Transmitters, including the modulation part, not capable of being operated at a carrier level of at least 50%*

If it is not possible to adjust the amplitude of the carrier to at least 50%, the carrier shall be suppressed and an external sinusoidal oscillation at a frequency of, for example 1 000 Hz, shall be applied at the modulating-frequency input to the transmitter. The level of this signal shall be adjusted to obtain a utilization factor of 50% (−6 dB). Alternatively, a value of 100% may be used (see Note 1).

Afin de prévenir les erreurs dues à la composante sur la fréquence de l'oscillation de modulation à la sortie du détecteur, la suppression de la porteuse (par rapport à l'amplitude correspondant à la puissance nominale en crête de modulation) ne doit laisser subsister qu'un niveau au plus égal au niveau de modulation résiduelle à mesurer diminué de 12 dB (ou de 6 dB, lorsque le niveau du signal de modulation est réglé pour obtenir un taux d'utilisation de 100%; voir note 1). Il est à noter que ce niveau peut être notablement inférieur au niveau de suppression normal lorsque l'émetteur fonctionne en A3J.

Pour des raisons similaires, le niveau de toute composante parasite (bruits, ronflements, etc.) du signal de modulation doit, par rapport à la composante utile, être au plus égal au niveau de modulation résiduelle à mesurer diminué de 6 dB.

La méthode de mesure est la même que celle donnée au point *b*). Toutefois, la pondération du signal à l'aide d'un filtre psophométrique placé à la sortie du détecteur n'a aucune signification, tout au moins en ce qui concerne la part de bruit de fond produite dans la partie à fréquence acoustique de l'émetteur, car les fréquences des composantes à courant alternatif du signal détecté ne correspondent pas à celles des composantes du bruit de fond présent à l'origine.

21.2.5 *Emetteurs de fac-similé sans demi-teintes avec modulation directe de la porteuse principale (A4)*
Voir paragraphe 21.2.1.

21.2.6 *Emetteurs de fac-similé, avec ou sans demi-teintes, avec sous-porteuse modulée en fréquence et porteuse principale complète (A4, A4H)*

Voir paragraphe 21.2.1. Dans ce cas, U_o est la tension de la composante continue à la sortie du détecteur, résultant de la détection de la porteuse principale non modulée.

21.2.7 *Emetteurs de fac-similé, avec ou sans demi-teintes, avec porteuse réduite ou supprimée et modulation en fréquence d'une sous-porteuse (A4A, A4J)*

Voir paragraphe 21.2.1. L'émission continue, mentionnée à ce paragraphe, est l'oscillation résultant de l'application, à un niveau spécifié, de la sous-porteuse non modulée, la porteuse principale étant supprimée.

21.2.8 *Emetteurs de télévision monochrome et en couleur (A5C)*

Voir Section Sept (en cours de préparation) de la Publication 244-5 de la C E I.

22. Niveau de scintillation aléatoire des émetteurs à modulation d'amplitude

22.1 Définition

Voir paragraphe 18.2.

22.2 Domaine d'application

Les mesures indiquées au paragraphe ci-dessous s'appliquent aux *émetteurs de radiodiffusion sonore (A3)*, mais peuvent aussi s'appliquer aux *émetteurs de radiotéléphonie à une seule voie avec onde porteuse complète (A3)*.

Toutefois, puisqu'il est considéré que les mesures normalement effectuées sur les émetteurs à modulation d'amplitude ne leur sont pas applicables, il y a lieu de n'effectuer ces mesures que lorsqu'elles sont explicitement requises.

To prevent errors due to the component at the frequency of the modulating oscillation in the signal at the output of the detector, the carrier with respect to the amplitude corresponding to rated peak envelope power shall be suppressed by at least 12 dB (or 6 dB, when the level of the modulating signal is adjusted to obtain a utilization factor of 100%; see Note 1), plus the absolute value in decibels of the noise and hum level to be measured. It should be noted that this level may be noticeably lower than the level to which the carrier usually is suppressed when the transmitter is operating according to class of emission A3J.

For similar reasons, the level of any hum or other unwanted component of the modulating signal shall be at least 6 dB, plus the absolute value in decibels of the noise and hum level to be measured, lower than the level of the wanted component.

The method of measurement is the same as that specified in Item *b*). However, weighting of the signal at the output of the detector by means of a psophometric filter shall not be done since, at least for hum and noise originating in the audio-frequency part of the transmitter, the frequencies of the a.c. components in the detected signal are not equal to those of the hum and noise components originally present.

21.2.5 *Transmitters for two-condition facsimile with direct modulation of the main carrier (A4)*

See Sub-clause 21.2.1.

21.2.6 *Transmitters for two-condition or half-tone facsimile (photo-telegraphy) with frequency-modulated sub-carrier and full main carrier (A4, A4H)*

See Sub-clause 21.2.1. In this case, U_0 is the voltage of the d.c. component at the output of the detector resulting from the detection of the unmodulated main carrier.

21.2.7 *Transmitters for two-condition or half-tone facsimile (photography) with frequency-modulated sub-carrier and reduced or suppressed main carrier (A4A, A4J)*

See Sub-clause 21.2.1. The continuous emission mentioned in this sub-clause is the oscillation which results from the application of the unmodulated sub-carrier at a specified level, the main carrier being suppressed.

21.2.8 *Transmitters for monochrome and colour television (A5C)*

See Section Seven (in preparation) of I E C Publication 244-5.

22. **F.M. noise and hum level of amplitude-modulation transmitters**

22.1 *Definition*

See Sub-clause 18.2.

22.2 *Field of application*

The measurements specified in the following sub-clause apply to *transmitters for sound broadcasting (A3)*, but may also be performed on *transmitters for single-channel telephony with full carrier (A3)*.

However, since they are not considered to belong to the category of measurements normally carried out on amplitude-modulation transmitters, they shall be made only when explicitly required.

22.3 *Méthode de mesure*

Le niveau de scintillation aléatoire peut s'effectuer en mesurant, après un limiteur et un discriminateur, la déviation de fréquence de l'onde porteuse sur laquelle la modulation utile d'amplitude a été supprimée, suivant la méthode décrite au paragraphe 9.3.2. Sauf spécifications contraires, l'appareil de mesure doit être étalonné en valeur efficace vraie.

23. **Niveau de scintillation synchrone des émetteurs à modulation d'amplitude**

23.1 *Définition*

Voir paragraphe 18.3.

23.2 *Domaine d'application*

Les dispositions du paragraphe 22.2 sont applicables.

23.3 *Méthodes de mesure*

Une oscillation sinusoïdale à la fréquence spécifiée, de préférence à 1 000 Hz, est appliquée à l'entrée de l'émetteur à un niveau correspondant au taux de modulation spécifié.

Une des méthodes décrites ci-dessous peut être utilisée:

- a) Etant donné que les deux effets sont difficiles à séparer, la scintillation synchrone peut être mesurée en présence de la scintillation aléatoire en utilisant la méthode indiquée au paragraphe 22.3.

Cette méthode ne peut être utilisée si le taux de modulation dépasse 90% environ.

- b) Pour mettre en évidence, dans l'émetteur, l'effet d'une réaction possible entre l'étage modulé et les étages à fréquence radioélectrique non modulés en raison d'une neutralisation imparfaite ou d'un blindage inefficace, la méthode décrite ci-dessous peut être utilisée.

Une partie de l'onde modulée et une partie de l'oscillation à fréquence radioélectrique non modulée, par exemple celle de l'oscillation pilote, sont appliquées, respectivement, à l'entrée horizontale et à l'entrée verticale d'un oscillographe à fréquence radioélectrique.

Au moyen d'un réseau déphaseur, le déphasage est ajusté à 0° ou 180° en l'absence de modulation, ce qui donne une ligne droite sur l'oscillographe; voir figure 11 a).

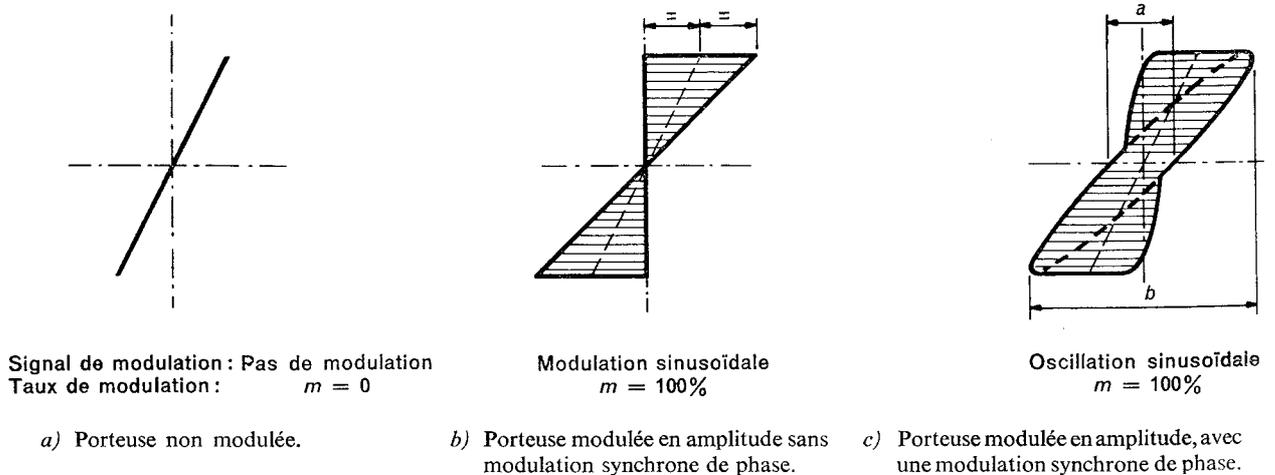


FIG. 11. — Figure obtenue sur l'écran d'un oscillographe représentant la scintillation synchrone dans un émetteur de classe A3.

22.3 *Method of measurement*

The f.m. noise and hum level may be determined by measuring the frequency deviation of the unmodulated carrier by means of a limiter and discriminator according to the method described in Sub-clause 9.3.2. Unless otherwise specified, the measuring instrument shall be of the true r.m.s. reading type.

23. **Synchronous f.m. level of amplitude-modulation transmitters**

23.1 *Definition*

See Sub-clause 18.3.

23.2 *Field of application*

The provisions of Sub-clause 22.2 apply.

23.3 *Methods of measurement*

A sinusoidal oscillation at the specified frequency, preferably 1 000 Hz, is applied at the input to the transmitter at a level corresponding to the specified modulation factor.

One of the following methods may be used:

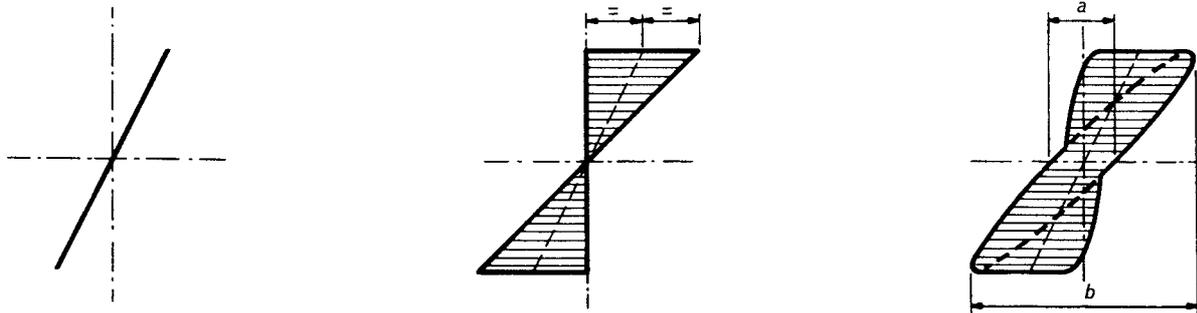
- a) As the two effects are difficult to separate, the synchronous modulation may be measured in the presence of the asynchronous noise and hum modulation using the method given in Sub-clause 22.3.

This method can be used only when the modulation factor is limited to about 90%.

- b) To investigate in particular the effect of possible feedback from the modulated stage of the transmitter to the unmodulated radio-frequency stages caused by an imperfect neutralization or inadequate screening, the following method may be used.

A sample of the modulated wave and a sample of the unmodulated radio-frequency oscillation, for instance, originating from the master oscillator, are fed to the horizontal and vertical input, respectively, of a radio-frequency oscilloscope.

By means of a phase shifter the phase difference is adjusted to 0° or 180° in the absence of modulation, which results in a straight line on the screen; see Figure 11 a).



Modulation signal: No modulation
Modulation factor: $m = 0$

Sinusoidal modulation
 $m = 100\%$

Sinusoidal oscillation
 $m = 100\%$

a) Unmodulated carrier.

b) Amplitude-modulated carrier without synchronous phase modulation.

c) Amplitude-modulated carrier with synchronous phase modulation.

FIG. 11. — Picture on the oscilloscope showing synchronous phase modulation of a class A3 transmitter.

Pendant la modulation, la pente de cette ligne varie suivant la fréquence du signal de modulation. S'il n'y a pas de modulation de phase, la figure obtenue prend la forme de deux triangles opposés par le sommet; voir figure 11 b).

En présence d'une scintillation synchrone, la figure tend à prendre la forme donnée par le déplacement d'une série d'ellipses autour de leur centre de gravité. L'écart maximal de phase $\Delta\varphi$ peut se calculer suivant la formule

$$\sin \Delta\varphi = \frac{a}{b} \quad (23.3)$$

où a et b sont les élongations indiquées à la figure 11 c).

24. Niveau de modulation résiduelle des émetteurs à modulation de fréquence

24.1 Définition

Voir paragraphe 19.1.

24.2 Méthodes de mesure

Pour la mesure de ce niveau, il y a lieu d'utiliser un discriminateur linéaire de fréquence connecté à un appareil de mesure étalonné en valeur efficace vraie. Pour éliminer la modulation d'amplitude, un limiteur peut être nécessaire.

L'exécution des mesures dépend de la classe d'émission comme indiqué aux paragraphes ci-dessous.

24.2.1 Emetteurs de radiotélégraphie (F1)

Le niveau de modulation résiduelle est défini par rapport à $U_0/\sqrt{2}$, dans lequel U_0 est la tension de la composante continue à la sortie du discriminateur, correspondant à une des fréquences déplacées (voir paragraphe 9.2.2) après que le discriminateur a été centré sur la fréquence centrale de l'émission.

Après la mesure de la tension continue U_0 mentionnée ci-dessus, et la tension efficace U résultant des composantes de modulation résiduelle à la sortie du discriminateur, le niveau de modulation résiduelle N , exprimé en décibels, peut se calculer suivant la formule

$$N = 20 \log \frac{\sqrt{2} U}{U_0} \quad (\text{dB}) \quad (24.2.1)$$

24.2.2 Emetteurs de radiotéléphonie ou de radiodiffusion sonore à une seule voie (F3)

Le niveau de modulation résiduelle est défini relativement à la tension efficace de la composante alternative obtenue à la sortie du discriminateur lorsque l'émetteur est modulé à un taux d'utilisation spécifié, par une oscillation sinusoïdale.

En présence d'une préaccentuation (voir Section Deux de la Publication 244-4 de la C E I, en cours de préparation), celle-ci doit être mise en service. Dans ce cas, le discriminateur doit présenter une courbe de désaccentuation inverse de la courbe de préaccentuation.

L'émetteur est d'abord modulé à l'aide d'une oscillation sinusoïdale à la fréquence de 1 000 Hz, au taux d'utilisation spécifié, de préférence de 100 %, ce qui correspond à la déviation nominale de fréquence du système.

La tension efficace U_m à la sortie du discriminateur est mesurée dans ces conditions. Ensuite, la tension efficace U des composantes de bruit et de ronflement est mesurée après avoir supprimé la tension de modulation à l'entrée de l'émetteur.

The noise and hum level N , expressed in decibels, is then calculated from

$$N = 20 \log \frac{U}{U_m} \quad (\text{dB}) \quad (24.2.2)$$

Commercially available frequency deviation meters usually incorporate facilities for measuring the hum and noise level in accordance with this principle.

To determine the weighted noise and hum level, a psophometric filter shall be used in accordance with the provisions of Sub-clause 20.3 *b*).

24.2.3 *Transmitters for two-condition facsimile (F4)*

See Sub-clause 24.2.1.

24.2.4 *Transmitters for half-tone facsimile (phototelegraphy) (F4)*

Under consideration.

25. **A.M. noise and hum level of frequency-modulation transmitters**

This clause is applicable to transmitters for classes of emission F1, F3 and F4, except half-tone facsimile.

25.1 *Definition*

See Sub-clause 19.2.

25.2 *Methods of measurement*

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

The a.m. noise and hum level is defined relative to the voltage U_o of the d.c. component at the output of the detector that corresponds to the continuous emission in the absence of any external modulation signal.

After the d.c. voltage U_o and the peak voltage \hat{u} corresponding to the noise and hum components have been determined, the a.m. noise and hum level N , in per cent, can be calculated from

$$N = 100 \frac{\hat{u}}{U_o} \quad (\%) \quad (25.2)$$

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

26. **Synchronous a.m. level of frequency-modulation transmitters**

26.1 *Definition*

See Sub-clause 19.3.

Le niveau de modulation résiduelle, exprimé en décibels, est calculé suivant la formule

$$N = 20 \log \frac{U}{U_m} \quad (\text{dB}) \quad (24.2.2)$$

Les excursions disponibles sur le marché comportent généralement des possibilités de mesure du niveau de modulation résiduelle suivant ce principe.

Pour mesurer le niveau du bruit de fond, il y a lieu d'utiliser un filtre psophométrique suivant les dispositions du paragraphe 20.3 b).

24.2.3 *Émetteurs de fac-similé sans demi-teintes* (F4)

Voir paragraphe 24.2.1.

24.2.4 *Émetteurs de fac-similé avec demi-teintes* (F4)

En cours d'étude.

25. **Niveau de variation aléatoire d'amplitude des émetteurs à modulation de fréquence**

Cet article s'applique aux émetteurs de la classe d'émission F1, F2 et F4, fac-similé avec demi-teintes excepté.

25.1 *Définition*

Voir paragraphe 19.2.

25.2 *Méthodes de mesure*

Le niveau de variation aléatoire d'amplitude peut être mesuré de la même manière que le niveau de modulation résiduelle d'un émetteur à modulation d'amplitude, c'est-à-dire avec un détecteur linéaire d'enveloppe et un voltmètre étalonné en valeurs de crête, sauf spécifications contraires.

Le niveau de variation aléatoire d'amplitude est défini par rapport à la tension U_o de la composante continue à la sortie du détecteur en présence de l'émission continue lorsque aucun signal de modulation n'est appliqué à l'entrée de l'émetteur.

Après la mesure de la tension continue U_o et de la valeur de crête \hat{u} de la tension de crête, résultant des composantes de bruit et de ronflement, le niveau de variation aléatoire d'amplitude, exprimé en pour-cent, peut se calculer suivant la formule

$$N = 100 \frac{\hat{u}}{U_o} (\%) \quad (25.2)$$

Un oscillographe à fréquence radioélectrique peut aussi être utilisé (voir, par exemple, paragraphe 7.3.1 a)), pourvu que ce dernier permette une précision suffisante de la mesure.

26. **Niveau de variation synchrone d'amplitude des émetteurs à modulation de fréquence**

26.1 *Définition*

Voir paragraphe 19.3.

26.2 *Methods of measurement*

As the two effects are difficult to separate, synchronous amplitude modulation may be measured in the presence of asynchronous noise and hum modulation by using one of the methods given in Sub-clause 25.2, the transmitter being modulated in frequency as mentioned below.

26.2.1 *Telegraphy transmitters (F1)*

The frequency-shift and the modulation rate shall be at the maximum as specified in the equipment specification.

With transmitters operating at a modulation rate less than 100 Bd, the method using an oscilloscope is preferred.

26.2.2 *Transmitters for single-channel telephony or sound broadcasting (F3)*

A sinusoidal oscillation at a frequency of 1 000 Hz is applied at the input at a level corresponding to a utilization factor of 100% (to rated system deviation), unless another value is specified.

26.2.3 *Transmitters for two-condition facsimile (F4)*

The frequency deviation and the scanning speed shall be at the maximum as specified in the equipment specification.

26.2.4 *Transmitters for half-tone facsimile (phototelegraphy) (F4)*

Under consideration.

26.2 *Méthodes de mesure*

Etant donné que les deux effets sont difficiles à séparer, la variation synchrone peut être mesurée en présence de la variation aléatoire en utilisant une des méthodes données au paragraphe 25.2, l'émetteur étant modulé en fréquence de la façon indiquée ci-dessous.

26.2.1 *Emetteurs de radiotélégraphie (F1)*

Le déplacement de fréquence et la rapidité de la modulation télégraphique doivent être au maximum qui est indiqué par le cahier des charges du matériel.

Pour les émetteurs fonctionnant avec des rapidités de modulation inférieures à 100 Bd, il est préférable d'employer la méthode utilisant un oscillographe.

26.2.2 *Emetteurs de radiotéléphonie ou de radiodiffusion sonore à une seule voie (F3)*

Une oscillation sinusoïdale à une fréquence de 1 000 Hz est appliquée à l'entrée de l'émetteur, à un niveau correspondant à un taux d'utilisation de 100% (correspondant à la déviation nominale de fréquence du système), sauf spécifications contraires.

26.2.3 *Emetteurs de fac-similé sans demi-teintes (F4)*

La déviation de fréquence et la vitesse de balayage doivent être au maximum qui est indiqué par le cahier des charges du matériel.

26.2.4 *Emetteurs de fac-similé avec demi-teintes (F4)*

En cours d'étude.

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 33.060.20
