

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 315-2

Première édition — First edition

1971

**Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques
pour diverses classes d'émission**

Deuxième partie: Mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur

**Methods of measurement on radio receivers
for various classes of emission**

Part 2: Measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC 60315-2:1971

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 315-2

Première édition — First edition

1971

Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission

Deuxième partie: Mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur

Methods of measurement on radio receivers for various classes of emission

Part 2: Measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver



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	8
PRÉFACE	8

Articles

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

SECTION UN — INTRODUCTION

1. Objet	10
2. Domaine d'application	10

SECTION DEUX — REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES MESURES

3. Introduction	10
4. Conditions diverses requises	10
5. Conditions climatiques et mécaniques	10
6. Précautions au cours des mesures	10

SECTION TROIS — SIGNAL D'ENTRÉE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

7. Introduction	12
8. Conditions d'entrée applicables aux récepteurs munis d'entrées à fréquence acoustique	12
9. Conditions applicables aux récepteurs ne comportant pas d'entrées à fréquence acoustique	14
10. Application indirecte d'un signal d'entrée à fréquence acoustique	14
11. Conditions éventuellement applicables aux mesures utilisant un disque d'essai	14
12. Réseaux mélangeurs	16
13. Fréquences acoustiques recommandées pour les mesures	20
14. Niveau d'entrée à fréquence acoustique	20

CHAPITRE II: DISTORSION A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE ET PROPRIÉTÉS CONNEXES

SECTION QUATRE — REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA DISTORSION DE NON-LINÉARITÉ A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

15. Introduction	20
16. Mesures acoustiques	22
17. Mesures en présence de plusieurs circuits de sortie	22

SECTION CINQ — DISTORSION EN PRÉSENCE D'UN SIGNAL UNIQUE

18. Introduction	22
19. Méthode de mesure	24
20. Présentation des résultats	24
21. Distorsion en régime transitoire	26

SECTION SIX — DISTORSION EN PRÉSENCE DE DEUX SIGNAUX SIMULTANÉS (INTERMODULATION)

22. Introduction	28
23. Méthode de mesure A	28
24. Méthode de mesure B	30
25. Méthode de mesure C	30

SECTION SEPT — DISTORSION DANS LE CIRCUIT D'ENTRÉE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE EN FONCTION DU NIVEAU DU SIGNAL APPLIQUÉ

26. Introduction	32
27. Méthode de mesure	32
28. Présentation des résultats	32

CONTENTS

FOREWORD	Page 9
PREFACE	9

Clause

CHAPTER I: GENERAL

SECTION ONE — INTRODUCTION

1. Object	11
2. Scope	11

SECTION TWO — GENERAL NOTES ON MEASUREMENTS

3. Introduction	11
4. Various requirements	11
5. Environmental conditions	11
6. Precautions during measurements	11

SECTION THREE — AUDIO-FREQUENCY INPUT SIGNAL

7. Introduction	13
8. Input arrangements for receivers with audio-frequency input terminals	13
9. Input arrangements for receivers without audio-frequency input terminals	15
10. Indirect audio-frequency input signal	15
11. Requirements for measurements using a frequency test record (if applicable)	15
12. Combining networks	17
13. Recommended audio frequencies for measurements	21
14. Audio-frequency input level	21

CHAPTER II: AUDIO-FREQUENCY DISTORTION AND RELATED PROPERTIES

SECTION FOUR — GENERAL NOTES ON AUDIO-FREQUENCY NON-LINEARITY DISTORTION

15. Introduction	21
16. Acoustic measurements	23
17. Measurements in case of more than one set of output terminals	23

SECTION FIVE — DISTORTION IN THE PRESENCE OF A SINGLE SIGNAL (HARMONIC DISTORTION)

18. Introduction	23
19. Method of measurement	25
20. Presentation of the results	25
21. Distortion under dynamic conditions	27

SECTION SIX — DISTORTION IN THE PRESENCE OF TWO SIMULTANEOUS SIGNALS (INTERMODULATION)

22. Introduction	29
23. Method of measurement A	29
24. Method of measurement B	31
25. Method of measurement C	31

SECTION SEVEN — DISTORTION IN THE AUDIO-FREQUENCY INPUT CIRCUIT AS A FUNCTION OF THE APPLIED INPUT SIGNAL LEVEL

26. Introduction	33
27. Method of measurement	33
28. Presentation of the results	33

SECTION HUIT — PUISSANCE DE SORTIE DE LA PARTIE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE D'UN RÉCEPTEUR

29. Puissance de sortie maximale utilisable	34
30. Puissance limite de sortie utilisable	34
31. Puissance de sortie de référence	34
32. Méthode de mesure	36
33. Présentation des résultats	36

SECTION NEUF — VARIATION DU GAIN A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE EN FONCTION DU NIVEAU DU SIGNAL D'ENTRÉE

34. Introduction	38
35. Méthode de mesure	38
36. Présentation des résultats	38

CHAPITRE III: SENSIBILITÉ A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE ET PROPRIÉTÉS CONNEXES

SECTION DIX — SENSIBILITÉ

37. Sensibilité à fréquence acoustique	40
38. Méthode de mesure	42
39. Sensibilité pour la puissance de sortie maximale utilisable	42
40. Méthode de mesure	42

SECTION ONZE — NIVEAU D'ENTRÉE MAXIMAL ADMISSIBLE

41. Introduction	42
42. Méthode de mesure	42

SECTION DOUZE — CARACTÉRISTIQUE DE LA COMMANDE DE PUISSANCE

43. Introduction	42
44. Méthode de mesure	44
45. Présentation des résultats	44

SECTION TREIZE — GAIN RÉSIDUEL A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

46. Introduction	46
47. Méthode de mesure	46

CHAPITRE IV: RÉPONSES A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

SECTION QUATORZE — INTRODUCTION

48. Remarques générales sur les diverses réponses amplitude/fréquence et sur les propriétés directionnelles	46
49. Méthode d'évaluation à l'aide d'un signal rectangulaire	48

SECTION QUINZE — RÉPONSES ACOUSTIQUES

50. Réponse acoustique amplitude/fréquence	50
51. Méthode de mesure	50
52. Présentation des résultats	50
53. Diagramme de directivité acoustique	52
54. Méthode de mesure	52
55. Présentation des résultats	54

SECTION SEIZE — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

56. Caractéristique électrique amplitude/fréquence	56
57. Méthode de mesure	56
58. Présentation des résultats	58
59. Caractéristique électrique amplitude/fréquence de la commande de tonalité	58
60. Méthode de mesure	58
61. Présentation des résultats	60

SECTION EIGHT — OUTPUT POWER OF THE AUDIO-FREQUENCY PART OF A RECEIVER

29. Maximum useful output power	35
30. Highest useful output power	35
31. Reference output power	35
32. Method of measurement	37
33. Presentation of the results	37

SECTION NINE — GAIN/AUDIO-FREQUENCY INPUT LEVEL CHARACTERISTIC

34. Introduction	39
35. Method of measurement	39
36. Presentation of the results	39

CHAPTER III: AUDIO-FREQUENCY SENSITIVITY AND RELATED PROPERTIES

SECTION TEN — SENSITIVITY

37. Audio-frequency sensitivity	41
38. Method of measurement	43
39. Sensitivity for maximum useful output power	43
40. Method of measurement	43

SECTION ELEVEN — MAXIMUM PERMISSIBLE INPUT LEVEL

41. Introduction	43
42. Method of measurement	43

SECTION TWELVE — VOLUME CONTROL CHARACTERISTIC

43. Introduction	43
44. Method of measurement	45
45. Presentation of the results	45

SECTION THIRTEEN — RESIDUAL AUDIO-FREQUENCY GAIN

46. Introduction	47
47. Method of measurement	47

CHAPTER IV: AUDIO-FREQUENCY RESPONSE CHARACTERISTICS

SECTION FOURTEEN — INTRODUCTION

48. General notes on response/frequency characteristics and directional characteristics	47
49. Square-wave evaluation method	49

SECTION FIFTEEN — ACOUSTIC RESPONSE CHARACTERISTICS

50. Acoustic response/frequency characteristics	51
51. Method of measurement	51
52. Presentation of the results	51
53. Acoustic directional characteristics	53
54. Method of measurement	53
55. Presentation of the results	55

SECTION SIXTEEN — ELECTRICAL RESPONSE CHARACTERISTICS

56. Electrical response/frequency characteristics	57
57. Method of measurement	57
58. Presentation of the results	59
59. Electrical response/frequency characteristics of tone controls	59
60. Method of measurement	59
61. Presentation of the results	61

	Pages
62. Caractéristique électrique amplitude/fréquence d'une correction de tonalité incorporée à la commande de puissance	60
63. Méthode de mesure	62
64. Présentation des résultats	62

CHAPITRE V: PROPRIÉTÉS STÉRÉOPHONIQUES

SECTION DIX-SEPT — INTRODUCTION

65. Remarques générales sur les propriétés à fréquence acoustique requises pour une reproduction stéréophonique	64
---	----

SECTION DIX-HUIT — ECART DIAPHONIQUE ENTRE DEUX VOIES

66. Introduction	64
67. Méthode de mesure	64
68. Présentation des résultats	68

SECTION DIX-NEUF — EGALITÉ ET FACTEUR D'ÉQUILIBRAGE STÉRÉOPHONIQUE

69. Introduction	68
70. Méthode de mesure	70
71. Présentation des résultats	72

CHAPITRE VI: SUJETS DIVERS

SECTION VINGT — RONFLEMENT PRODUIT DANS LA PARTIE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE D'UN RÉCEPTEUR

72. Introduction	74
73. Généralités sur les mesures	74
74. Méthode de mesure du ronflement direct à fréquence acoustique	78
75. Autre méthode de mesure du ronflement direct à fréquence acoustique	78
76. Méthode de mesure du ronflement d'intermodulation à fréquence acoustique	78
77. Présentation des résultats	80

SECTION VINGT-UN — SENSIBILITÉ AUX CHAMPS EXTÉRIEURS

78. Introduction	84
79. Méthode de mesure	84

SECTION VINGT-DEUX — RAPPORT SIGNAL A BRUIT A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

80. Introduction	88
81. Méthode de mesure	88

SECTION VINGT-TROIS — RÉACTION INDÉSIRABLE, ACOUSTIQUE ET (OU) ÉLECTRIQUE, A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

82. Introduction	88
83. Méthode de mesure A	90
84. Méthode de mesure B	92
85. Présentation des résultats	92

	Page
62. Electrical response/frequency characteristics of loudness controls	61
63. Method of measurement	63
64. Presentation of the results	63

CHAPTER V: STEREOPHONIC CHARACTERISTICS

SECTION SEVENTEEN — INTRODUCTION

65. General notes on audio-frequency characteristics related to stereophonic reproduction	65
---	----

SECTION EIGHTEEN — CROSSTALK ATTENUATION BETWEEN TWO CHANNELS

66. Introduction	65
67. Method of measurement	65
68. Presentation of the results	69

SECTION NINETEEN — EQUALITY AND STEREOPHONIC IDENTICALITY FACTOR

69. Introduction	69
70. Method of measurement	71
71. Presentation of the results	73

CHAPTER VI: MISCELLANEOUS SUBJECTS

SECTION TWENTY — HUM ORIGINATING IN THE AUDIO-FREQUENCY PART OF A RECEIVER

72. Introduction	75
73. General notes on the measurements	75
74. Method of measurement of direct audio-frequency hum	79
75. Alternative method of measurement of total direct audio-frequency hum	79
76. Method of measurement of audio-frequency intermodulation hum	79
77. Presentation of the results	81

SECTION TWENTY-ONE — SUSCEPTIBILITY TO EXTERNAL FIELDS

78. Introduction	85
79. Method of measurement	85

SECTION TWENTY-TWO — AUDIO-FREQUENCY SIGNAL-TO-NOISE RATIO

80. Introduction	89
81. Method of measurement	89

SECTION TWENTY-THREE — UNWANTED ACOUSTIC AND/OR ELECTRICAL AUDIO-FREQUENCY FEED-BACK

82. Introduction	89
83. Method of measurement A	91
84. Method of measurement B	93
85. Presentation of the results	93

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES POUR LES MESURES SUR LES RÉCEPTEURS
RADIOÉLECTRIQUES POUR DIVERSES CLASSES D'ÉMISSION**

Deuxième partie : Mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur

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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 12A: Matériel de réception radioélectrique, du Comité d'Etudes N° 42 de la CEI: Radiocommunications.

Les travaux concernant cette publication ont été entrepris à la suite de la réunion tenue à Ulm en 1959. Il fut décidé de préparer une révision de la Publication 69 de la CEI, qui devrait être éditée sous une nouvelle forme comprenant plusieurs parties, chacune concernant un aspect différent des mesures sur les récepteurs, et formant en définitive une série de publications couvrant les méthodes de mesure concernant tous les types de récepteurs.

Cette deuxième partie, concernant les mesures afférentes à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur, remplace les articles correspondants de la Publication 69, et en même temps, elle a été complétée par différents articles relatifs à la mise en œuvre de techniques nouvelles comme, par exemple, la reproduction stéréophonique. Compte tenu de la nature fondamentale du contenu de cette deuxième partie, plusieurs articles seront également applicables aux révisions ultérieures des Publications 91 et 107 de la CEI suivant que les mesures concernent la partie à fréquence acoustique des récepteurs à modulation de fréquence ou de la voie son des récepteurs de télévision.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à New Delhi en 1960. Des projets révisés consécutifs furent discutés lors des réunions tenues à Paris en 1961, à La Haye en 1963 et à Tokyo en 1965. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1967.

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

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Corée (République de)	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Iran	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METHODS OF MEASUREMENT ON RADIO RECEIVERS
FOR VARIOUS CLASSES OF EMISSION**

Part 2: Measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver

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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-Committee 12A, Radio Receiving Equipment, of IEC Technical Committee No. 12, Radio-communication.

Work on this Publication was commenced as a result of the meeting held in Ulm in 1959. It was decided to prepare a revision of IEC Publication 69, which should be edited in a new style comprising several parts, each dealing with a separate aspect of receiver measurements, and ultimately forming a series of publications covering measurements on all types of receivers.

Part 2, dealing with measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver, replaces the corresponding clauses of Publication 69 and has furthermore been extended with additional clauses related to the practical utilization of new techniques, e.g. stereophonic reproduction. In view of the basic nature of the contents of Part 2, several clauses will become equally applicable to future revisions of IEC Publications 91 and 107 as far as measurements related to the audio-frequency part of f.m. receivers and measurements related to the audio-frequency part of the sound section of television receivers are concerned.

A first draft was discussed at the meeting held in New Delhi in 1960. Revised drafts were discussed at meetings held in Paris in 1961, in The Hague in 1963 and in Tokyo in 1965. As a result of this latter meeting, a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 2:

Australia	Japan
Belgium	Korea (Republic of)
Canada	Netherlands
Czechoslovakia	Norway
Denmark	Sweden
Germany	Switzerland
Iran	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United States of America

MÉTHODES POUR LES MESURES SUR LES RÉCEPTEURS RADIOÉLECTRIQUES POUR DIVERSES CLASSES D'ÉMISSION

Deuxième partie : Mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

SECTION UN — INTRODUCTION

1. Objet

Voir la Publication 315-1 de la CEI: Méthodes de mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission, Première partie: Conditions générales de mesure et méthodes de mesure applicables à divers types de récepteurs.

2. Domaine d'application

Cette deuxième partie doit être utilisée en liaison avec la première partie (Publication 315-1 de la CEI) et, s'il y a lieu, avec les publications qui traitent d'autres mesures à effectuer sur le type particulier de récepteur à essayer. Elle décrit les méthodes de mesure permettant d'évaluer les propriétés de la partie à fréquence acoustique de divers types de récepteurs radioélectriques, en particulier les récepteurs de radiodiffusion, mais en excluant ceux qui sont traités dans d'autres publications de cette série.

Les mesures décrites dans cette deuxième partie peuvent ne pas être suffisantes pour caractériser le comportement à fréquence acoustique d'un récepteur dans son ensemble.

SECTION DEUX — REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES MESURES

3. Introduction

Comme les résultats de certaines mesures, décrites dans cette deuxième partie, peuvent dépendre incidemment d'autres propriétés du récepteur, il faut effectuer tout d'abord les mesures correspondantes exposées dans la première partie. Sauf spécification contraire, toutes les mesures doivent être effectuées dans les conditions spécifiées dans la première partie.

4. Conditions diverses requises

En ce qui concerne les règles générales à observer pour effectuer les mesures, la description des conditions de mesure, la précision des instruments de mesure, la présentation des résultats et les dérogations aux méthodes recommandées, voir la section deux de la première partie.

5. Conditions climatiques et mécaniques

Pour les conditions climatiques et mécaniques, voir la section trois de la première partie.

6. Précautions au cours des mesures

Les précautions à prendre au cours des mesures font l'objet de la section quatre de la première partie.

METHODS OF MEASUREMENT ON RADIO RECEIVERS FOR VARIOUS CLASSES OF EMISSION

Part 2: Measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver

CHAPTER I: GENERAL

SECTION ONE — INTRODUCTION

1. Object

See IEC Publication 315-1, Methods of Measurement on Radio Receivers for Various Classes of Emission, Part 1: General Conditions for Measurements and Measuring Methods applying to Several Types of Receivers.

2. Scope

This Part 2 shall be used in conjunction with Part 1 (IEC Publication 315-1) and, if applicable, in conjunction with Publications covering other measurements to be carried out on the particular type of receiver under test. It describes methods of measurement for assessing the properties of the audio-frequency part of various types of radio receivers, including particularly those for broadcast transmissions, but excluding those dealt with in other Publications in this series.

The measurements described in Part 2 do not necessarily represent the audio-frequency properties of a complete radio receiver.

SECTION TWO — GENERAL NOTES ON MEASUREMENTS

3. Introduction

As the results of various measurements described in Part 2 may be influenced by other properties of the receiver, the related measurements, given in Part 1, shall be carried out first. All measurements shall, unless otherwise specified, be carried out under the conditions specified in Part 1.

4. Various requirements

With respect to general procedures for carrying out the measurements, the description of measuring conditions, the accuracy of measuring instruments, the presentation of results and deviations from the recommended methods, reference is made to Section Two of Part 1.

5. Environmental conditions

For environmental conditions, see Section Three of Part 1.

6. Precautions during measurements

For precautions during measurements, see Section Four of Part 1.

SECTION TROIS — SIGNAL D'ENTRÉE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

7. Introduction

Pour effectuer les mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur, il est préférable, chaque fois que cela est possible, d'utiliser un signal à fréquence acoustique appliqué à l'entrée prévue à cet effet.

Dans le cas où cette entrée est reliée à une tête de lecture faisant partie d'un combiné radio récepteur-électrophone, le signal à fréquence acoustique peut être obtenu à l'aide d'un disque d'essai de caractéristiques connues. Les résultats de ces mesures représentent la réponse globale de la tête de lecture associée à la partie à fréquence acoustique du récepteur. Les caractéristiques du disque d'essai doivent être données avec les résultats.

Si le récepteur ne comporte pas une telle entrée, il convient d'appliquer le signal d'entrée en un point approprié de sa partie à fréquence acoustique.

Si le circuit à fréquence acoustique n'est pas accessible, il faut utiliser un signal à fréquence radioélectrique, convenablement modulé et appliqué à l'entrée correspondante du récepteur (voir article 10). En général, pour les récepteurs à modulation d'amplitude (M.A.), il n'y a pas lieu de faire ces mesures dont les résultats sont certainement sensiblement affectés par les caractéristiques des étages à fréquence radioélectrique et à fréquence intermédiaire et par celles du détecteur.

Des exemples typiques de caractéristique amplitude/fréquence de récepteurs de radiodiffusion sonore dans la bande 5 ou la bande 6 (voir article 41 de la première partie), et illustrant ce cas, figurent dans les sections quinze et seize. Cette caractéristique doit être relevée comme caractéristique globale, conformément aux essais correspondants de la partie concernant les propriétés radioélectriques du récepteur en essai.

8. Conditions d'entrée applicables aux récepteurs munis d'entrées à fréquence acoustique

Un générateur à fréquence acoustique d'impédance de sortie relativement faible peut être utilisé; il est connecté aux bornes d'entrée à fréquence acoustique du récepteur, et des dispositifs complémentaires peuvent être utilisés pour obtenir l'impédance interne requise.

Si la valeur de l'impédance interne-de-source pour laquelle l'entrée du récepteur est prévue est indiquée, ces dispositifs doivent être adaptés afin de présenter la valeur spécifiée compte tenu de l'impédance interne du générateur, par exemple en utilisant une résistance en série de valeur convenable.

Si aucune valeur d'impédance n'est indiquée pour cette entrée, il conviendra de placer en série sur celle-ci, pour simuler l'impédance interne:

- un lecteur piezoélectrique, un condensateur de 1 nF;
- un lecteur présentant une valeur inductive, une résistance de 1 000 Ω en série avec une inductance de 0,5 H;
- un lecteur de bande magnétique, une résistance de 100 000 Ω .

Dans le cas où le récepteur comporte plusieurs circuits d'entrée séparés, par exemple pour une tête de lecture et pour un lecteur de bande magnétique, il y a lieu d'effectuer les mesures à fréquence acoustique pour chacun de ces circuits, chacun d'eux étant alimenté par une source d'une impédance interne appropriée.

SECTION THREE — AUDIO-FREQUENCY INPUT SIGNAL

7. Introduction

For the purpose of audio-frequency measurements, the audio-frequency input signal shall preferably be applied to the audio-frequency input terminals.

Where the audio-frequency terminals are connected to a pick-up forming part of a radio-gramophone, the audio-frequency signal may be obtained from a frequency test record of known characteristics. The result of these measurements represent the over-all characteristics of the pick-up and the audio-frequency part of the receiver. The characteristics of the test record shall be added to the results.

If such terminals are not available, the audio-frequency signal may be applied to a suitable point of the audio-frequency circuit.

If the audio-frequency circuit is not accessible, a suitable modulated radio-frequency signal can be applied to the radio-frequency input circuit (see Clause 10). For a.m. receivers, there is generally no point in carrying out those tests which are likely to be materially affected by the characteristics of the radio-frequency, intermediate frequency and detector stages.

Typical examples of response/frequency characteristics of broadcast receivers operating in Band 5 or Band 6 (long waves and medium waves, see Clause 41 of Part 1) are shown in Sections Fifteen and Sixteen. These characteristics shall be measured as over-all characteristics in accordance with the relevant tests described in the part covering the radio-frequency properties of the receiver under test.

8. Input arrangements for receivers with audio-frequency input terminals

The signal is derived from an audio-frequency generator of relatively low output impedance and additional components are used to attain the required source impedance.

If the source impedance for which the input terminals are designated is specified, these additional components shall be chosen to simulate the specified source impedance, for example by using a series resistor of suitable value.

If the required source impedance for these terminals has not been specified, the following shall be used:

- a capacitor of 1 nF connected in series with the source to simulate a piezo-electric pick-up;
- a resistor of 1 000 Ω in series with an inductance of 0.5 H to simulate a pick-up with an inductive source impedance;
- a resistor of 100 000 Ω in series to simulate a tape recorder.

Where several sets of audio-frequency input terminals are provided, for example separate sets for disk and for tape reproduction, audio-frequency measurements shall be carried out for each set of input terminals, each being fed from the appropriate source impedance.

Il faut vérifier si l'application simultanée sur chacune des entrées du générateur approprié ou de l'impédance prévue n'affecte pas les signaux de sortie.

9. Conditions applicables aux récepteurs ne comportant pas d'entrées à fréquence acoustique

Dans le cas d'un récepteur ne comportant pas d'entrées à fréquence acoustique, sous réserve de ne pas déroger aux dispositions de l'article 13 de la première partie, le signal doit être appliqué au point le plus convenable se trouvant le plus près possible de l'entrée de l'amplificateur à fréquence acoustique et avant la commande de puissance.

Pour simuler l'impédance de sortie à fréquence acoustique de la partie à fréquence radioélectrique, il faut insérer en série avec le générateur à fréquence acoustique une résistance appropriée dont la valeur doit être indiquée avec les résultats.

S'il y a lieu, il convient de disposer en série une résistance de valeur R , suffisamment élevée, pour éviter de perturber la mesure, par exemple pour ne pas influencer un éventuel circuit de réaction dans le récepteur.

En outre, s'il est besoin d'isoler un courant continu, il faut ajouter en série un condensateur de valeur au moins égale à $\frac{1}{25 R} F$.

Pour des récepteurs M.A., il faut, s'il y a lieu, polariser le circuit de la diode de détection, de telle sorte que, pour toutes les mesures autres que celle de la distorsion en fonction du niveau d'entrée à fréquence acoustique (voir section sept), il ne puisse prendre naissance aucune distorsion supplémentaire par redressement du signal à fréquence acoustique dans ce circuit.

Dans le cas d'un récepteur à transistors, il est nécessaire, au cours de cette opération, de prendre toutes précautions utiles pour éliminer les risques de détérioration de certains transistors à haute fréquence via le circuit de commande automatique de gain.

10. Application indirecte d'un signal d'entrée à fréquence acoustique

Lorsque les conditions des articles 8 ou 9 ne sont pas applicables, il est possible d'effectuer les mesures à fréquence acoustique en utilisant un signal à fréquence radioélectrique, modulé à fréquence acoustique, conformément au chapitre III de la première partie. Cependant, dans ce cas, la mesure devient alors une mesure de caractéristique globale du récepteur. Les résultats ne peuvent être utilisés pour représenter les caractéristiques des circuits à fréquence acoustique que si, au préalable, au moyen de mesures globales appropriées, on s'est assuré que, dans les conditions de l'essai, les circuits à fréquence radioélectrique et le détecteur n'introduisent aucune distorsion appréciable et n'affectent les résultats en aucune autre manière.

En particulier, il faut prendre soin que le récepteur reste correctement accordé à la fréquence radioélectrique du signal. A ce sujet, il est nécessaire de se reporter au chapitre IV de la première partie et à la publication concernant la partie à fréquence radioélectrique du type de récepteur en essai.

11. Conditions éventuellement applicables aux mesures utilisant un disque d'essai

Le disque d'essai utilisé doit être propre et plat et l'enregistrement ne doit pas avoir été détérioré par un usage excessif. Il doit être placé sur le plateau et être utilisé à sa vitesse nominale. Les fréquences doivent être mesurées, par exemple en utilisant un compteur, ou être calculées à partir d'une mesure de la vitesse effective du disque.

Les résultats de mesure doivent être corrigés en fonction des écarts de la caractéristique de fréquence du disque d'essai, par rapport à la courbe d'enregistrement normalisée, donnée dans le tableau I de la Publication 98 de la CEI: Disques moulés et appareils de lecture.

It shall be checked whether the simultaneous application of separate signal sources or impedances to their designated input terminals influences the audio-frequency reproduction.

9. Input arrangements for receivers without audio-frequency input terminals

For a receiver without audio-frequency input terminals, the signals shall, if practicable without infringement of Clause 13 of Part 1, be applied to the most suitable point, nearest to the input of the audio-frequency amplifier and before the volume control.

To simulate the audio-frequency output impedance of the radio-frequency part, an appropriate resistor shall be inserted in series with the audio-frequency generator (its value to be stated with the results).

If applicable, a series resistor of value R , sufficiently high to avoid disturbing the measurement, e.g. through influence on a possible feedback circuit in the receiver, shall be applied.

Where d.c. isolation is wanted, a series capacitor having a value of at least $\frac{1}{25R}$ F shall also be inserted.

If necessary, in a.m. receivers, the signal-diode circuit shall be so biased that no additional distortion, resulting from rectification of the audio-frequency signal, takes place in the circuit, for all measurements other than the measurement of audio-frequency distortion as a function of the audio-frequency input signal level (see Section Seven).

In the case of transistor receivers, it is necessary to make sure that this operation includes precautions, in order to prevent damage to certain high-frequency transistors via the automatic gain control circuit.

10. Indirect audio-frequency input signal

If the arrangements of Clause 8 or 9 are not applicable, it is possible to carry out audio-frequency measurements by injecting an audio-frequency modulated radio-frequency signal in accordance with Chapter III of Part 1. In this case, however, the measurement becomes a measurement of the over-all characteristics of the receiver. It can be used to represent the characteristics of audio-frequency circuits only if, in the first place, one has made sure by means of suitable over-all measurements that, under the test conditions, the radio-frequency circuits and the detector do not introduce any appreciable distortion, nor affect the results of the measurements in any other way.

In particular, care shall be taken to keep the receiver tuned correctly to the frequency of the radio-frequency signal. In this respect, reference is made to Chapter IV, of Part 1, and the relevant Publication dealing with the radio-frequency part of the particular type of receiver under test.

11. Requirements for measurements using a frequency test record (if applicable)

The frequency test record shall be clean, flat and the recording not worn from excessive use. It shall be placed on the turntable and operated at its nominal speed. The frequencies shall be measured, e.g. by means of a counter, or calculated by measuring the actual speed of the record.

The results of the measurements shall be corrected for the departure of the frequency characteristics of the test record from the standard recording characteristics as shown in Table I of IEC Publication 98, Processed Disk Records and Reproducing Equipment.

On s'assurera que:

- a) le bruit à basse fréquence produit par le moteur d'entraînement et le plateau du tourne-disque, et
- b) le bruit de fond du disque

n'affectent pas la précision de la mesure.

12. Réseaux mélangeurs

Pour appliquer simultanément deux signaux à fréquence acoustique, il faut utiliser des réseaux ou des circuits mélangeurs présentant un découplage convenable entre les deux générateurs, afin d'éviter toute intermodulation entre les deux signaux.

Les figures 1 et 2 donnent deux exemples de réseaux, du type passif, dans lesquels le couplage entre les deux générateurs est extrêmement faible. Dans les deux cas, le réseau est suivi d'un affaiblisseur de 6 dB afin de réduire le déséquilibre dû au branchement de l'appareil à essayer. R_i représente l'impédance de sortie.

Note. — Si le déséquilibre est important, le découplage entre les deux générateurs n'est pas suffisant.

La figure 1 donne un exemple de réseau passif, utilisant seulement des résistances. Ce réseau présente l'inconvénient que l'un au moins des deux générateurs ne peut être mis à la masse si le circuit d'entrée du récepteur est lui-même relié à la masse. Si le type de générateur utilisé nécessite la mise à la masse d'une borne de sortie, il convient d'intercaler un transformateur de rapport 1:1, convenablement isolé.

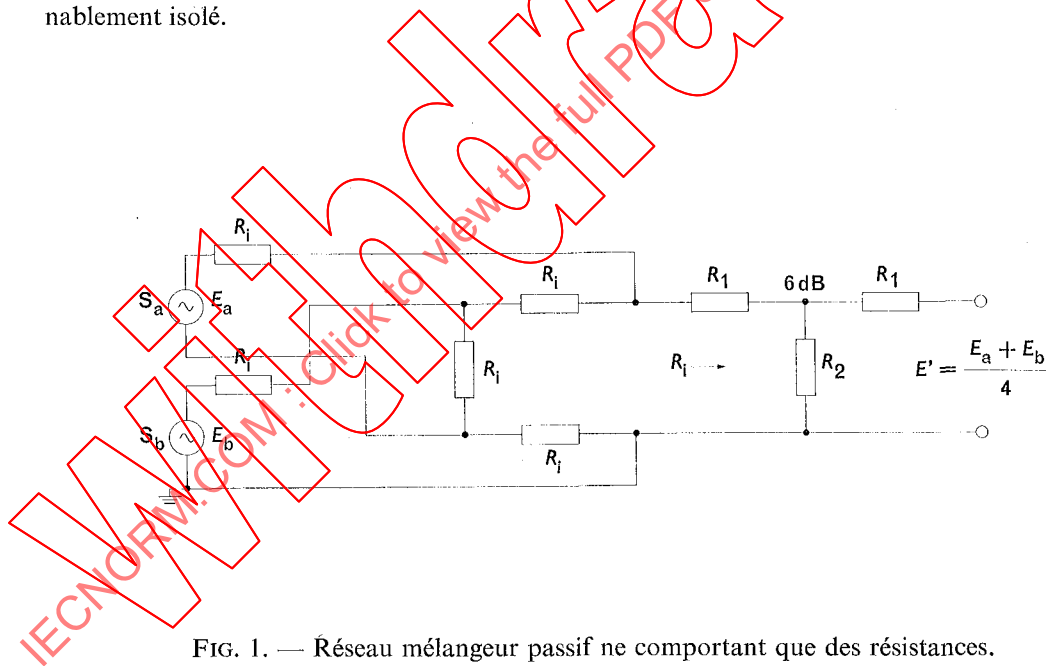


FIG. 1. — Réseau mélangeur passif ne comportant que des résistances.

Care shall be taken to ensure that:

- a) low-frequency noise arising from the gramophone motor turntable and its mechanism, and
- b) hiss from the record

do not affect the accuracy of the results of the measurement.

12. Combining networks

For the purpose of the application of two audio-frequency signals simultaneously, suitable combining networks or circuits shall be applied, in order to avoid intermodulation in the two signal generators as a result of interaction.

Two examples of networks of the passive type in which coupling between the two generators has been reduced as far as practicable are given in Figures 1 and 2. In both cases, the network is followed by a 6 dB attenuator for the purpose of reducing the influence of mismatching, when connecting the circuit to be tested. The output impedance is R_i .

Note. — If serious mismatching is present, the decoupling between the two signal generators is unfavourably affected.

Figure 1 gives an example of a passive network using resistors only, which has the disadvantage that at least one signal generator cannot be earthed if the combined output is applied to an earthed audio-frequency input circuit. If the type of signal generator used requires earthing of one output terminal, a suitable isolating transformer with a ratio 1:1 shall be used.

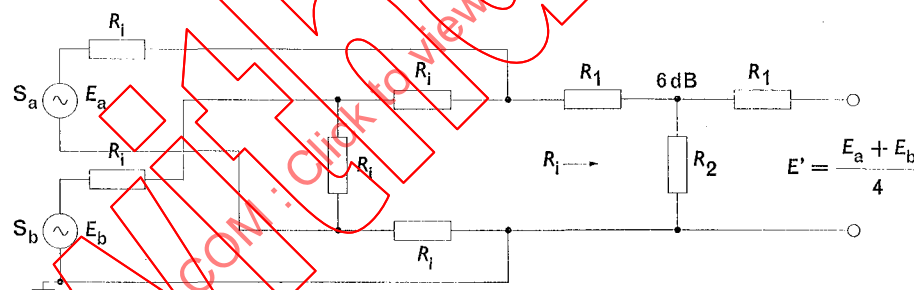


FIG. 1. — Passive combining network with resistors only.

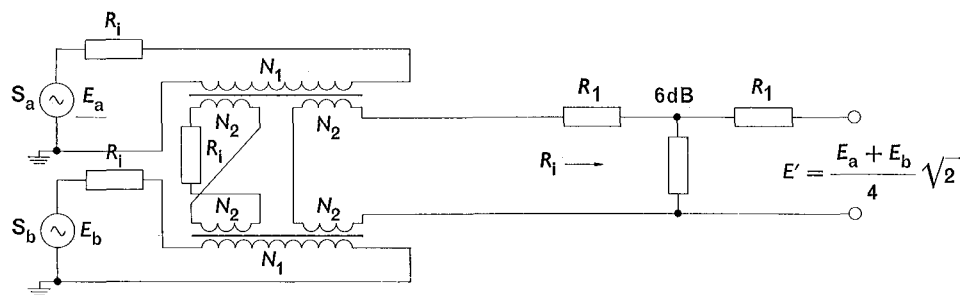
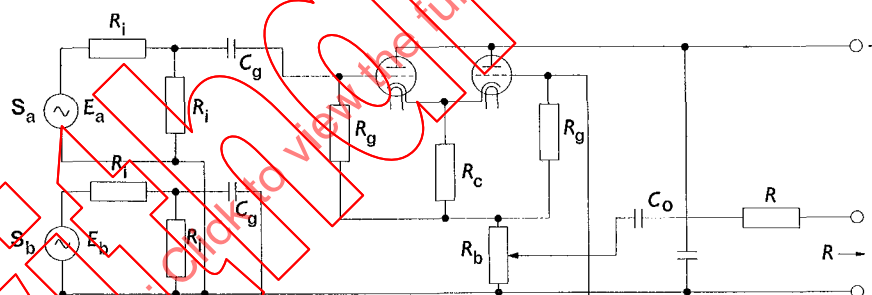


FIG. 2. — Réseau mélangeur passif à transformateurs différentiels.



$$R_g \gg R_i$$

$$C_g > \frac{1}{25 R_g} \text{ F}$$

$$C_o > \frac{1}{25 R} \text{ F}$$

$$R_i \ll R$$

R_c dépend des caractéristiques du tube utilisé

FIG. 3. — Réseau mélangeur actif.

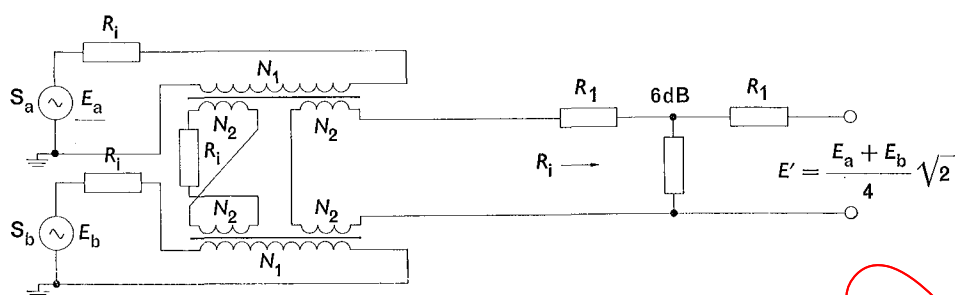
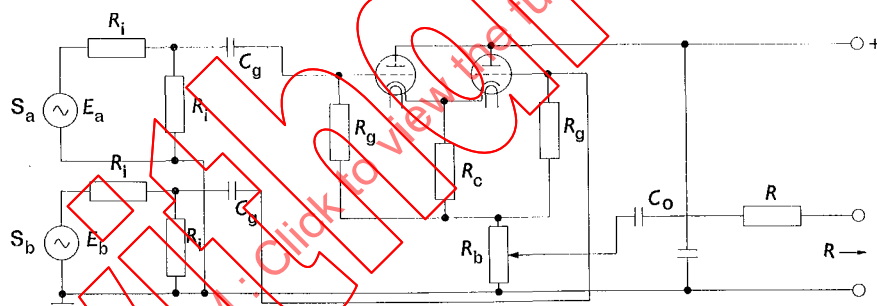


FIG. 2. — Passive combining network with differential transformers.



$$R_g \gg R_i$$

$$C_g > \frac{1}{25 R_g} \text{ F}$$

$$C_o > \frac{1}{25 R} \text{ F}$$

$$R_i \ll R$$

R_c depends on the relevant valve characteristic

Fig. 3. — Active combining circuit.

La figure 2, page 18, donne un exemple de réseau passif, utilisant des transformateurs et des résistances, qui permet de relier les deux générateurs à la masse. Pour adapter correctement les circuits de sortie des générateurs, il faut réaliser la condition :

$$N_2 = \frac{N_1}{2} \sqrt{2}$$

La figure 3, page 18, donne un exemple de circuit actif qui réalise la combinaison des deux signaux à l'aide d'une double triode à sortie cathodique commune. Il importe de s'assurer que les valeurs des composants actifs et passifs utilisés sont suffisantes pour ne pas perturber les résultats aux fréquences acoustiques les plus basses. Ce type de circuit ne nécessite aucune adaptation précise de la charge pour maintenir le découplage entre les deux générateurs de signaux. L'impédance de sortie est R .

13. Fréquences acoustiques recommandées pour les mesures

Sauf spécification contraire, il convient d'utiliser pour les mesures les fréquences acoustiques recommandées dans la section huit de la première partie.

Note. — Dans tous les articles ci-après, on utilise le terme « fréquence de référence normalisée ». D'après l'article 32 de la première partie, cette fréquence a pour valeur normale 1 000 Hz; on peut aussi utiliser 400 Hz à titre de variante provisoire.

14. Niveau d'entrée à fréquence acoustique

Le niveau d'entrée à fréquence acoustique s'exprime, suivant le cas, par la valeur de la force électromotrice apparente de la source (voir article 52 de la première partie), par celle du courant incident ou par celle de la puissance disponible.

CHAPITRE II:

DISTORSION A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE ET PROPRIÉTÉS CONNEXES

SECTION QUATRE — REMARQUES GÉNÉRALES SUR LA DISTORSION DE NON-LINÉARITÉ A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

15. Introduction

Ce chapitre traite seulement de la distorsion de non-linéarité à fréquence acoustique, laquelle consiste en une distorsion du spectre à fréquence acoustique, provoquée par l'existence d'éléments non linéaires dans la partie à fréquence acoustique du récepteur.

Ce type de distorsion dépend d'un si grand nombre de détails, tant du montage que des conditions de fonctionnement, qu'il n'est pas possible de codifier un processus de mesure complet. Dès lors, l'objet des mesures décrites ci-après est de faire apparaître l'influence de certains paramètres de fonctionnement sur la distorsion de non-linéarité, laquelle se manifeste elle-même sous des formes variées suivant les conditions d'emploi du récepteur. La façon de l'exprimer dépend en outre de la méthode de mesure utilisée.

Les tensions de ronflement ne doivent pas entrer en ligne de compte pour le calcul ou la mesure de la distorsion harmonique; si nécessaire, il faut intercaler des filtres.

Toutes précautions doivent être prises pour ne pas enfreindre les dispositions de l'article 13 de la première partie.

Figure 2, page 19, gives an example of a passive network using transformers and resistors, in which both signal generators may be earthed. For matching the signal generators correctly, it is required that:

$$N_2 = \frac{N_1}{2} \sqrt{2}$$

Figure 3, page 19, gives an example of an active circuit containing a twin-triode acting as two cathode followers, to combine the two signals. Care shall be taken that the values of the active and/or passive components used do not influence the results at the lower audio-frequencies. This type of circuit does not require any exact matching of the load to maintain the decoupling between the two signal generators. The output impedance is R .

13. Recommended audio frequencies for measurements

Unless otherwise specified, the recommended audio frequencies given in Section Eight of Part 1 shall be used for the measurements.

Note. — In the subsequent clauses, the term “standard reference frequency” is utilized throughout. According to Clause 32 of Part 1, this frequency is normally 1 000 Hz with a frequency of 400 Hz as a temporary alternative.

14. Audio-frequency input level

The audio-frequency input level shall be expressed in terms of apparent source e.m.f. (see Clause 52 of Part 1), input current or available power, whichever is applicable.

CHAPTER II:

AUDIO-FREQUENCY DISTORTION AND RELATED PROPERTIES

SECTION FOUR —

GENERAL NOTES ON AUDIO-FREQUENCY NON-LINEARITY DISTORTION

15. Introduction

This Chapter deals only with the audio-frequency non-linearity distortion, which is the distortion in the audio-frequency spectrum caused by non-linear elements in the audio-frequency part of the receiver.

This type of distortion depends on so many details both of design and operational conditions, that it is not possible to specify any complete set of measuring procedures. Therefore, the object of the measurements described hereafter is that of showing the influence of certain operational parameters on the non-linearity distortion which manifests itself in various forms according to the conditions of use of the receiver. The way of expressing it depends on the methods of measurement.

Hum voltages shall not be included in the calculation or the measurement of harmonic distortion; filters shall be used, if necessary.

Care shall be taken that no infringement is made on the requirements of Clause 13 of Part 1.

16. Mesures acoustiques

Comme une partie de la distorsion audible est produite par le haut-parleur lui-même, il serait plus correct de mesurer la distorsion acoustiquement.

Cependant les mesures acoustiques de ce genre présentant, en général, des difficultés considérables, on est conduit à limiter les mesures ci-après à la puissance de sortie électrique.

Note. — Pour l'exécution convenable des mesures acoustiques, on peut se référer à la Publication 268-5 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Cinquième partie: Haut-parleurs pour systèmes électroacoustiques (en préparation), quand elle sera complétée.

17. Mesures en présence de plusieurs circuits de sortie

S'il y a lieu, lorsque le récepteur comporte plusieurs circuits de sortie, les mesures doivent être répétées aux bornes de chacun d'eux. Si deux ou plusieurs circuits de sortie sont utilisés simultanément, il y a lieu, au cours des mesures, de fermer chacun d'eux sur sa propre charge ou, si cela est admis, sur une charge d'essai appropriée (voir article 34 de la première partie).

SECTION CINQ — DISTORSION EN PRÉSENCE D'UN SIGNAL UNIQUE

18. Introduction

Lorsqu'on applique un signal sinusoïdal à l'entrée, la distorsion se manifeste par l'apparition de composantes supplémentaires dans le signal de sortie, dont les fréquences sont en relation harmonique avec celle du signal incident à fréquence acoustique. Ce type de distorsion est généralement désigné par le terme « distorsion harmonique ».

L'importance de la distorsion de non-linéarité dans le circuit de sortie du récepteur s'évalue en mesurant le taux d'harmoniques du courant débité ou de la tension aux bornes; suivant les cas, la charge est réalisée par un transducteur de sortie ou par une charge fictive à fréquence acoustique. La mesure peut être faite, par exemple, à l'aide d'un analyseur d'onde ou à l'aide d'un distorsiomètre (analyseur harmonique du type à suppression du fondamental), fournissant par lecture directe la valeur du taux de distorsion harmonique.

Avertissement. — Pour ce type de mesure, on ne peut utiliser une charge d'essai qu'à la condition que son emploi ne perturbe pas les résultats. Dans le cas d'amplificateur de classe B, des régimes transitoires de commutation peuvent se produire; ceux-ci peuvent être mis en évidence au moyen d'un oscilloscope. Dans certains cas, il est recommandé d'opérer avec un analyseur d'onde et d'étendre les mesures bien au-delà de la fréquence supérieure de la gamme acoustique ou au moins jusqu'au 11^e harmonique de la fréquence du signal incident.

Les taux d'harmoniques individuels peuvent être exprimés en pourcentage de la fondamentale. Il convient de préciser si la distorsion se rapporte au courant ou à la tension et si elle a été mesurée sur un transducteur ou sur une charge d'essai à fréquence acoustique.

Le taux de distorsion harmonique est exprimé par la formule:

$$\frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + \dots}}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + \dots}} \times 100\%$$

où:

A_1, A_2, A_3 , etc. sont les valeurs de la tension ou du courant à la fréquence fondamentale et sur les harmoniques successifs, présents dans le signal de sortie.

16. Acoustic measurements

As part of the audible distortion is caused by the loudspeaker itself, it would be most correct to measure the distortion acoustically.

Such acoustic measurements generally involve considerable difficulty and the measurements described below are therefore restricted to the electrical output power.

Note. — For appropriate acoustic measurements, reference may be made to IEC Publication 268-5: Sound System Equipment, Part 5: Sound System Loudspeakers (in preparation), when completed.

17. Measurements in case of more than one set of output terminals

If applicable, the measurements shall be repeated at all output terminals, if more than one set of output terminals is provided. If two or more sets of output terminals are used simultaneously, each of these shall be connected to its proper load or, if permissible, to a relevant substitute load (see Clause 34 of Part 1), during these measurements.

SECTION FIVE —

DISTORTION IN THE PRESENCE OF A SINGLE SIGNAL (HARMONIC DISTORTION)

18. Introduction

When one applies a single sinusoidal signal at the input terminals, the distortion manifests itself through the appearance of additional components of the output power at frequencies which are harmonically related to the frequency of the applied audio-frequency input signal and is generally described by the term “harmonic distortion”.

The degree of non-linearity distortion in the output circuit of a receiver is determined by measuring the harmonic content of the current in, or the voltage across, the output transducer or the audio-frequency substitute load, whichever is applicable, e.g. with a wave analyzer or with a distortion meter (harmonic distortion analyzer of the fundamental-suppression type), from which the total degree of distortion can be read directly.

Warning. — An audio-frequency substitute load may only be applied, for this type of measurement, if its use does not influence the results. In case of Class B amplifiers, switching transients may occur which can be checked by the use of an oscilloscope. In any case, it is advisable to extend the measurements with a wave analyzer well beyond the upper limit of the audio-frequency range, or at least including the 11th harmonic of the input signal frequency.

The individual harmonic components may be expressed in terms of a percentage of the fundamental. It shall be stated whether the distortion refers to current or to voltage and whether an output transducer or an audio-frequency substitute load has been used.

The degree of harmonic distortion is expressed by:

$$\frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + \dots}}{\sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + A_4^2 + \dots}} \times 100\%$$

where:

A_1 , A_2 , A_3 , etc. are the current or voltage values of the fundamental and the individual harmonics present in the output circuit.

19. Méthode de mesure

Le signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normale doit être appliqué conformément à la section trois. Ce signal ne doit contenir aucune composante de fréquence différente d'un niveau suffisant pour affecter les mesures.

La commande de tonalité étant placée en position normale (voir article 28 de la première partie) et la commande de puissance au maximum, on fait varier le niveau du signal à l'entrée et on évalue la distorsion du signal de sortie en fonction de la puissance de ce signal. S'il y a lieu, la mesure peut être répétée pour d'autres positions de la commande de tonalité et à d'autres fréquences acoustiques.

Pour les amplificateurs à fréquence acoustique utilisant des transistors et/ou comportant des étages travaillant en classe B, les mesures de distorsion doivent être étendues vers les puissances de sortie très faibles car, dans de tels amplificateurs, la distorsion de non-linéarité peut augmenter notablement quand le niveau du signal d'entrée diminue.

20. Présentation des résultats

Pour un signal à fréquence acoustique unique, la distorsion en fonction de la puissance de sortie est représentée par une courbe ayant pour abscisses la puissance, exprimée en watts, sur une échelle logarithmique, et pour ordonnées la distorsion, sur une échelle linéaire.

La distorsion peut également être représentée, à puissance de sortie constante, en fonction de la fréquence du signal d'entrée par une courbe ayant pour abscisses la fréquence sur une échelle logarithmique et pour ordonnées la distorsion, sur une échelle linéaire. La grandeur mesurée, tension ou courant, doit être mentionnée avec les résultats.

Les figures 4 et 5 représentent, respectivement, des exemples de courbes de distorsion harmonique en fonction de la puissance de sortie et en fonction de la fréquence acoustique.

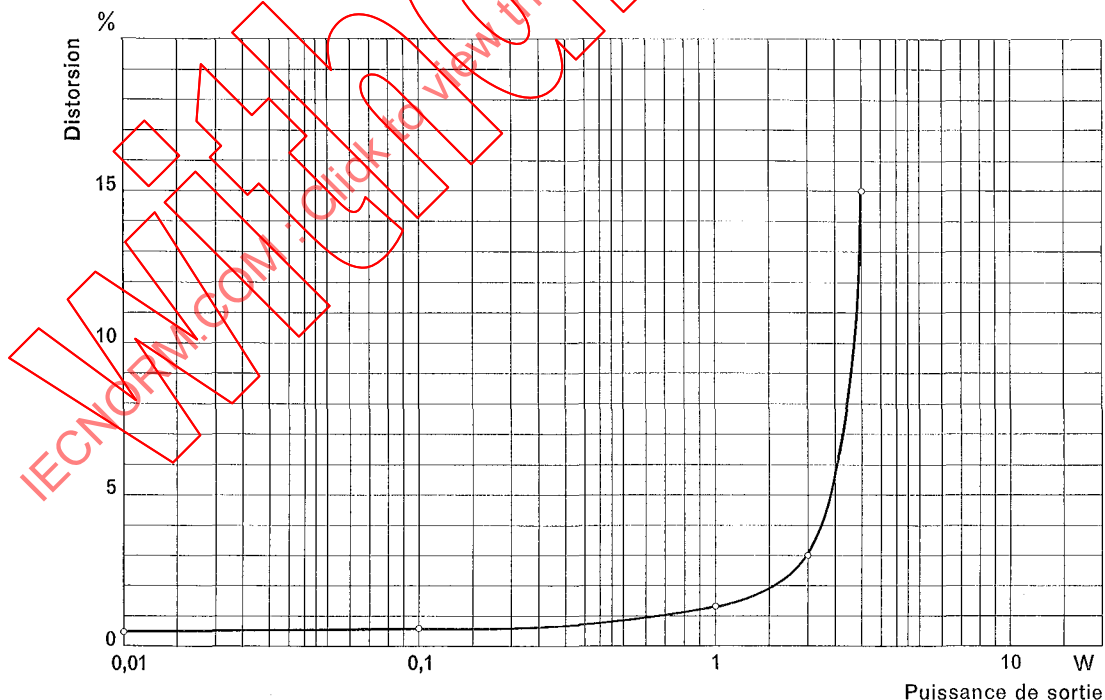


FIG. 4. — Distorsion harmonique en fonction de la puissance de sortie (à 1 000 Hz, calculée à partir d'une mesure de tension) pour les positions: commande de puissance de sortie au maximum et commande de tonalité en position normale.

19. Method of measurement

The audio-frequency signal, with a frequency equal to the standard reference frequency, shall be applied in accordance with Section Three. This signal shall not contain any other frequencies of a level such that the accuracy of the measurements may be affected.

With the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1), the volume control set at maximum, the audio-frequency signal level is varied and the distortion of the output signal measured and expressed as a function of the electric output power. If desired, measurements may be repeated at other settings of the tone control and at other audio frequencies.

For audio-frequency amplifiers using transistors and having output stages operating in Class B, distortion measurements shall be extended to the region of very small output powers since with such amplifiers the non-linearity distortion may noticeably increase for decreasing values of the input signal level.

20. Presentation of the results

Curves showing audio-frequency distortion at a single audio frequency as a function of the output power are plotted with the output power as abscissa and the distortion as ordinate. The output power is expressed in watts on a logarithmic scale. For the ordinate, a linear scale is chosen.

Curves showing audio-frequency distortion as a function of the audio frequency with a constant output power are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the distortion as ordinate on a linear scale. It shall be stated with the results whether voltage or current measurements have been made.

Examples of curves showing harmonic distortion as functions of output power and audio frequency are given in Figures 4 and 5, respectively.

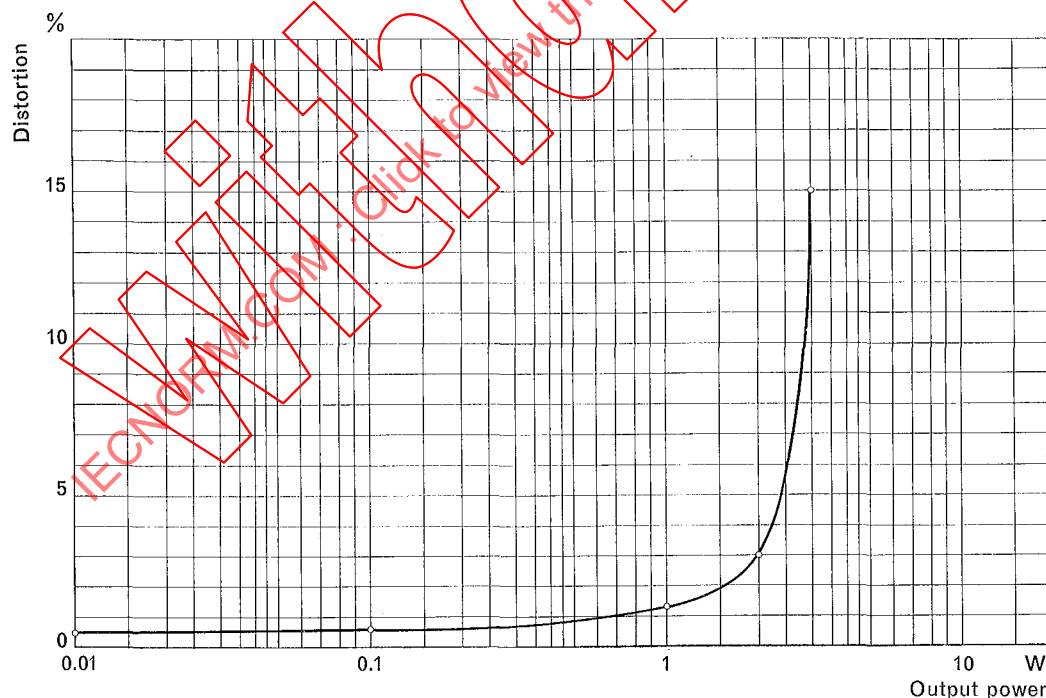


FIG. 4. — Harmonic distortion as a function of output power (at 1 000 Hz, calculated from a voltage measurement), with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.



FIG. 5. — Distorsion harmonique en fonction de la fréquence acoustique, pour une puissance de sortie de 2 W (calculée à partir d'une mesure de tension), la commande de puissance étant au maximum et la commande de tonalité étant en position normale.

21. Distorsion en régime transitoire

La méthode de mesure indiquée à l'article 19 concerne l'application statique du signal d'entrée. Pour vérifier si la distorsion mesurée pour une certaine valeur de la puissance de sortie reste inchangée au cours d'une application transitoire du signal d'entrée à fréquence acoustique, on peut utiliser un oscillographe faisant apparaître la forme d'onde du signal de sortie. Après avoir coupé le signal à l'entrée pendant plusieurs secondes, il est appliqué brusquement à la valeur choisie. Le signal de sortie correspondant doit réapparaître immédiatement sur l'écran avec sa forme statique originale, sans variations progressives.

L'influence perturbatrice des faibles surcharges peut également être évaluée. La méthode consiste à faire croître le signal à l'entrée à fréquence acoustique d'un niveau, à partir duquel soit visible sur l'écran de l'oscillographe une légère distorsion de valeur connue, jusqu'à un niveau donnant une distorsion nettement observable du signal de sortie, puis à ramener brusquement le niveau à sa valeur initiale. Dans ce cas, également, la figure statique originale doit réapparaître presque immédiatement ou après un temps assez court.

L'essai peut aussi être fait avec un signal à fréquence acoustique modulé par un signal rectangulaire.

Les phénomènes anormaux éventuellement observés au cours de ces essais peuvent être attribués soit aux variations accidentelles de gain (voir section neuf), soit à une distorsion transitoire dans un circuit de contre-réaction.

Un processus opératoire plus élaboré est à l'étude.



FIG. 5. — Harmonic distortion as a function of audio-frequency at an output power of 2 W (calculated from a voltage measurement), with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

21. Distortion under dynamic conditions

The method of measurement given in Clause 19 refers to static conditions with respect to the application of the input signal. To check whether the measured distortion, at a certain value of the output power, is independent of transient application of the audio-frequency input signal, an oscilloscope may be used to display the wave form of the output signal. The chosen input signal is switched off for several seconds, but then reapplied suddenly. The original static wave form display should reappear instantly, without any gradual changes of level or waveshape.

A further check of the nuisance value of short overloads is to increase the audio-frequency input signal from a level, giving an oscilloscope picture of the output signal with barely observable distortion of known value, to a level with obviously observable distortion of the output signal on the oscilloscope screen and subsequently reduce the signal abruptly to its original value. Also in this case, the original static picture should be restored nearly simultaneously or reappear within a reasonably short restoring time.

An investigation with an audio-frequency signal which is itself modulated with a square wave may also be carried out.

If unwanted phenomena are observed when applying these check methods, they may partly be ascribed to the same properties which are the cause of non-proportional gain (see Section Nine), or to transient distortion in the negative feed-back system.

A more detailed test procedure is under consideration.

SECTION SIX — DISTORSION EN PRÉSENCE DE DEUX SIGNAUX SIMULTANÉS (INTERMODULATION)

22. Introduction

Lorsqu'on applique simultanément à l'entrée deux signaux sinusoïdaux, de fréquences f_1 et f_2 , conformément à l'article 12, deux phénomènes se manifestent en même temps. En plus de la distorsion harmonique, décrite à l'article 18, qui affecte chacun des deux signaux, une intermodulation apparaît entre eux, qui donne naissance à des produits d'intermodulation, de fréquences:

$$m.f_1 + n.f_2$$

où:

m et n sont des nombres entiers.

Pour les méthodes A (article 23) et B (article 24) pour lesquelles $f_2 \gg f_1$, les fréquences d'intermodulation significatives sont données par:

$$n = 1, m = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \text{ etc.}$$

Pour la méthode C (article 25), on considère et mesure seulement en pratique la fréquence d'intermodulation correspondant à $n = 1$ et $m = -1$. Cependant, dans certains cas, il peut être nécessaire de mesurer aussi les produits d'intermodulation d'un ordre plus élevé.

Avertissement. — Il faut noter que les méthodes décrites ne donnent pas toujours des résultats dont la corrélation puisse être facilement établie.

Les signaux d'entrée à fréquence acoustique dont les fréquences dépendent du choix de la méthode ne doivent contenir aucune composante de fréquence différente dont le niveau soit supérieur à -50 dB par rapport au niveau du signal d'entrée utilisé. En outre, en appliquant les dispositions de l'article 12, il est nécessaire d'éviter toute intermodulation préalable des signaux d'entrée qui pourrait fausser les résultats de mesure de façon appréciable. Les signaux doivent être appliqués conformément à la section trois.

Afin de disposer d'une valeur de référence, il est nécessaire de déterminer une puissance équivalente en relation avec une tension ou un courant, suivant qu'il s'agit des tensions U_1 et U_2 ou des courants I_1 et I_2 . A cet effet, on adopte la valeur de crête de la puissance de sortie résultant de la combinaison des deux signaux et calculée, suivant le cas, à l'aide d'une des formules suivantes:

$$\frac{(U_1 + U_2)^2}{R_p} \quad \text{ou} \quad R_s (I_1 + I_2)^2$$

où:

R représente la composante active de l'impédance du transducteur de sortie ou de la charge d'essai équivalente

les indices p et s désignent les composantes parallèles ou séries de l'impédance à la fréquence inférieure f_1

Note. — L'emploi d'un oscillographe facilite l'observation des effets d'intermodulation.

23. Méthode de mesure A

La méthode A consiste à appliquer simultanément un signal à fréquence basse f_1 , de préférence égale à 71 Hz, et un signal à fréquence élevée f_2 , de préférence égale à 5 000 Hz. Le rapport f_1/f_2 des amplitudes des deux signaux d'entrée doit avoir une valeur $1/r$ définie. Cette valeur doit, de préférence, être égale à 1:4.

Les récepteurs qui ne peuvent reproduire correctement les signaux aux fréquences préférentielles mentionnées ci-dessus doivent être mesurés suivant le cas à une fréquence plus basse ou plus haute comprise dans la bande passante à fréquence acoustique du récepteur.

SECTION SIX — DISTORTION IN THE PRESENCE OF TWO SIMULTANEOUS SIGNALS (INTERMODULATION)

22. Introduction

When two sinusoidal signals with frequencies f_1 and f_2 are applied simultaneously at the input terminals, in accordance with Clause 12, the output contains, in addition to the harmonic distortion described in Clause 18 for each signal, intermodulation products with the frequencies:

$$m \cdot f_1 + n \cdot f_2$$

where:

m and n are integers.

For Method A (Clause 23) and Method B (Clause 24), where $f_2 \gg f_1$, the significant intermodulation frequencies are given by:

$$n = 1, m = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \text{ etc.}$$

For Method C (Clause 25), usually only the intermodulation frequency given by $n = 1, m = -1$ is considered and measured. However, in some cases, it may be necessary to measure higher order intermodulation products as well.

Warning. — It shall be borne in mind that the methods described do not always give results that can be correlated in a simple way.

The wave form of the audio-frequency input signals with frequencies depending on the chosen method shall not contain any components at other frequencies with a level greater than -50 dB with respect to the relevant input level, whilst any additional intermodulation components in the combined input signal shall be avoided by applying Clause 12, if they influence the results of the measurements. The signals shall be applied in accordance with Section Three.

For reference purposes, an equivalent output power related to a sinusoidal voltage or current shall be determined, either from the voltages (U_1 and U_2) or from the currents (I_1 and I_2), which corresponds to the peak value of the output power of the two combined signals. The relevant formula shall be applied:

$$\frac{(U_1 + U_2)^2}{R_p} \quad \text{or} \quad R_s (I_1 + I_2)^2$$

where:

R is the resistive part of the impedance of the output transducer, or of the relevant substitute load

the subscripts p and s refer to the parallel or series components of the impedance at the lower frequency f_1

Note. — The use of an oscilloscope facilitates the observation of intermodulation effects.

23. Method of measurement A

Method A consists of the simultaneous application of a signal with a low audio frequency f_1 of preferably 71 Hz and a signal with a high audio frequency f_2 or preferably 5 000 Hz. At the input, the amplitude of the signal at the frequency f_2 is chosen to have a definite ratio, 1 to r , to the amplitude of the signal at the frequency f_1 ; preferably, this ratio shall be 1:4.

Equipment that does not reproduce the above preferred frequencies shall be measured with a higher or lower frequency respectively, falling within its frequency range.

Dans le choix de la fréquence inférieure, il faut éviter les interférences possibles avec les ronflements à la fréquence du réseau d'alimentation afin de ne pas affecter les résultats de mesure.

Le filtre passe-bande, mentionné à l'article 24, doit être adapté à la fréquence choisie.

Les fréquences utilisées doivent être indiquées avec les résultats.

Tout d'abord, la commande de tonalité est mise en position normale (voir article 28 de la première partie) et la commande de puissance au maximum. Sans appliquer le signal de fréquence f_2 , le niveau du signal de fréquence f_1 est augmenté progressivement jusqu'à ce que la puissance de sortie atteigne sa valeur maximale utilisable ou sa valeur de référence pour cette fréquence (voir section huit). Ensuite, le niveau du signal de fréquence f_1 est réduit dans le rapport $\frac{r}{r+1}$, pour satisfaire au dernier alinéa de l'article 22. Enfin, on applique le second signal de fréquence f_2 .

S'il y a un effet de non-linéarité, le signal de fréquence f_2 peut être considéré comme modulé à la fréquence f_1 , donnant alors des produits d'intermodulation dont les fréquences ont les valeurs indiquées à l'article 22. La distorsion s'exprime sous forme d'un taux d'intermodulation, rapportée au niveau du signal de fréquence supérieure f_2 et calculée par la formule :

$$D_{\text{tot}} = \frac{\sqrt{(A_{f_2-f_1} + A_{f_2+f_1})^2 + (A_{f_2-2f_1} + A_{f_2+2f_1})^2 + (A_{f_2-3f_1} + A_{f_2+3f_1})^2 + \dots}}{A_{f_2}} \times 100\%$$

Dans cette formule, $A_{f_2-f_1}$ représente la composante d'intermodulation de fréquence $f_2 - f_1$, exprimée suivant le cas sous forme d'une tension ou d'un courant et mesurée aux bornes du transducteur de sortie ou de la charge d'essai, par exemple à l'aide d'un voltmètre sélectif, d'un analyseur d'onde, etc.

Avertissement. — La formule n'est correcte que si le temps de transfert est le même à toutes les fréquences en cause, c'est-à-dire si les diverses relations de phase restent constantes.

24. Méthode de mesure B

La méthode B ne diffère de la méthode A que par l'emploi d'un modulomètre pour évaluer le taux d'intermodulation. La méthode est basée sur le fait que, en principe, la perturbation constatée à l'écoute est due principalement à la modulation d'un signal par l'autre.

Les signaux sont appliqués conformément à l'article 23.

Le signal de sortie du récepteur est filtré à l'aide d'un filtre passe-bande convenablement adapté, par exemple 4 000 Hz-6 000 Hz, permettant d'isoler la composante modulée de fréquence f_2 . Il est ensuite envoyé dans un modulomètre (par exemple à double détection), prévu pour une fréquence porteuse de 5 000 Hz, étalonné en modulation sinusoïdale et mesurant le taux de modulation apparent du signal de sortie, exprimé en centièmes.

Dans le modulomètre utilisé, le premier détecteur doit être linéaire (amplitude proportionnelle à la valeur moyenne de l'onde porteuse à 5 000 Hz) et le second détecteur doit être quadratique (amplitude proportionnelle à la valeur efficace des composantes dans les bandes latérales de l'onde porteuse à 5 000 Hz).

25. Méthode de mesure C

La méthode C consiste à appliquer simultanément deux signaux à fréquence acoustique, d'amplitudes égales et de fréquences variables f_1 et f_2 telles que leur différence $f_2 - f_1$ reste constante et comprises entre 71 Hz et 400 Hz, afin de permettre l'extension des mesures vers les fréquences acoustiques infé-

The lower frequency shall be chosen so that interference from the frequency of the mains does not affect the results of the measurement.

The filter mentioned in Clause 24 shall be adapted to the chosen frequency.

The frequencies used shall be stated with the results.

With the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1), the volume control set at maximum, the audio frequency f_2 not yet being applied, the signal level of the audio frequency f_1 is gradually increased until the maximum useful output power or the reference output power (see Section Eight) for that frequency is reached. Subsequently, the signal level of f_1 is reduced by a factor $\frac{r}{r+1}$, to comply with the final paragraph of Clause 22, after which the second signal f_2 is applied.

If non-linearity is present, the signal at the frequency f_2 can be considered as being modulated at a frequency equal to f_1 , hence the frequencies mentioned in Clause 22 occur as intermodulation products. The distortion is expressed as a percentage of intermodulation and is referred to the higher audio frequency f_2 and may be given by:

$$D_{\text{tot}} = \frac{\sqrt{(Af_2 - f_1 + Af_2 + f_1)^2 + (Af_2 - 2f_1 + Af_2 + 2f_1)^2 + (Af_2 - 3f_1 + Af_2 + 3f_1)^2 + \dots}}{Af_2} \times 100\%$$

In this formula, $Af_2 - f_1$ expresses either the voltage or the current value of the component caused by intermodulation, at the frequency $f_2 - f_1$, measured across the output transducer or the audio-frequency substitute load, whichever is applicable, e.g. with a wave analyzer, etc.

Warning. — The formula is only correct if the transit time is equal for all frequencies concerned, keeping the various phase relations constant.

24. Method of measurement B

Method B differs from Method A only by the use of a modulation-factor meter to determine the percentage of intermodulation, the method being based on the theory that the disturbance experienced while listening is mainly due to modulation of one signal by the other.

The signals are applied identically as in Clause 23.

The output signal of the receiver is connected by a suitably matched bandpass filter, e.g. 4 000 Hz-6 000 Hz, for selecting the modulated frequency f_2 , to a modulation monitor (e.g. with double detection), adapted for a carrier frequency of 5 000 Hz, calibrated in sinusoidal modulation, and the apparent modulation factor of the output signal is measured and expressed as a percentage.

The modulation monitor with double detection shall be so arranged that the first detector operates in a linear mode, whilst the second detector gives directly the r.m.s. value of the a.c. components of the envelope of the 5 000 Hz carrier.

25. Method of measurement C

Method C consists of the simultaneous application of two audio-frequency signals, of equal amplitude and with variable audio frequencies f_1 and f_2 with a constant difference $f_2 - f_1$, which shall preferably be between 71 Hz and 400 Hz to permit the extension of the range of measurements into

rieures. Si l'on ne dispose pas de l'équipement nécessaire pour satisfaire à ces conditions, la différence $f_2 - f_1$ peut être prise égale à la fréquence de référence normalisée.

Dans le premier cas, il faut choisir la différence des fréquences de telle sorte qu'elle ne soit pas en relation harmonique avec la fréquence du réseau.

Les signaux sont appliqués comme dans le cas de l'article 23, toutefois le rapport entre les amplitudes des deux signaux 1 à r est, dans le cas présent, égal à l'unité.

S'il y a intermodulation, on prend pour mesure de la distorsion d'intermodulation du deuxième ordre l'amplitude relative de la composante d'intermodulation de fréquence $f_2 - f_1$, par rapport à la somme des amplitudes des deux signaux, exprimée en centièmes par la relation:

$$D_2 = \frac{A_{f_2 - f_1}}{A_{f_2} + A_{f_1}} \times 100\%$$

Il peut être nécessaire d'effectuer des mesures complémentaires pour mettre en évidence l'existence de produits d'intermodulation d'ordre supérieur. Par exemple, pour la distorsion de troisième ordre:

$$D_3 = \frac{A_{2f_2 - f_1} + A_{2f_1 - f_2}}{A_{f_2} + A_{f_1}} \times 100\%$$

Les mesures de ce type doivent être faites à l'aide d'un analyseur d'onde.

SECTION SEPT — DISTORSION DANS LE CIRCUIT D'ENTRÉE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE EN FONCTION DU NIVEAU DU SIGNAL APPLIQUÉ

26. Introduction

Une distorsion de non-linéarité supplémentaire peut se produire dans le circuit d'entrée de l'amplificateur à fréquence acoustique muni d'une entrée, lorsque ce circuit reste connecté à d'autres circuits du récepteur renfermant des éléments redresseurs, ou lorsqu'il est constitué par un étage ou plusieurs étages d'amplificateur à fréquence acoustique, précédant la commande de puissance.

27. Méthode de mesure

Un signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normalisée est appliqué conformément à l'article 8.

La commande de puissance étant placée au maximum, la tension d'entrée est réglée de manière à obtenir une puissance de sortie normalisée (voir article 36 de la première partie) qui ne donne pas lieu à une distorsion appréciable. La commande de tonalité est maintenue en position normale (voir article 28 de la première partie).

La commande de puissance est alors rétrogradée par paliers, en ajustant à chaque fois la force électromotrice de la source de façon à ramener la puissance de sortie à sa valeur initiale. La distorsion de non-linéarité est mesurée dans ces conditions en fonction de la force électromotrice du générateur. La mesure peut être répétée pour d'autres positions de la commande de tonalité et à d'autres fréquences acoustiques.

28. Présentation des résultats

Les courbes représentant la distorsion à fréquence acoustique en fonction de la force électromotrice de la source attaquant les bornes d'entrée à fréquence acoustique sont tracées en portant la force électromotrice en abscisses sur une échelle logarithmique, graduée en volts, ou linéaire, graduée en dB(V), et la distorsion en ordonnées sur une échelle linéaire.

the region of the lower audio frequencies. If suitable equipment for this purpose is not available, the difference $f_2 - f_1$ may be chosen equal to the value of the standard reference frequency.

In the first case, the chosen frequency difference shall not be harmonically related to the mains frequency.

The signals are applied as in Clause 23, with, however, the exception that in this case the definite ratio, $1:r$, is equal to $1:1$.

If intermodulation is present, the relative amplitude of the intermodulation component at the frequency $f_2 - f_1$, with respect to the sum of the two signal frequency amplitudes, expressed as a percentage, is then considered to be a measure of the second order intermodulation distortion:

$$D_2 = \frac{A_{f_2 - f_1}}{A_{f_2} + A_{f_1}} \times 100\%$$

Further measurements to indicate the presence of significant higher-order modulation products may be necessary, e.g. third-order distortion:

$$D_3 = \frac{A_{2f_2 - f_1} + A_{2f_1 - f_2}}{A_{f_2} + A_{f_1}} \times 100\%$$

This type of measurement shall be carried out with a wave analyzer.

SECTION SEVEN — DISTORTION IN THE AUDIO-FREQUENCY INPUT CIRCUIT AS A FUNCTION OF THE APPLIED SIGNAL LEVEL

26. Introduction

Additional non-linearity distortion may occur in the input circuit of the audio-frequency amplifier provided with audio-input terminals, when this circuit remains connected to other parts of the receiver circuit containing rectifying elements, or consists of an audio-frequency stage or stages preceding the volume control.

27. Method of measurement

An audio-frequency signal having the standard reference frequency is applied according to Clause 8.

With the volume control at maximum position, the input voltage is adjusted to obtain a standard output power (see Clause 36 of Part 1), which does not give rise to any appreciable distortion. The tone controls are set at normal position (see Clause 28 of Part 1).

The volume control setting is then reduced in steps, the source e.m.f. being increased at each step until the output power is again at its former level. In this way, the non-linearity distortion as a function of the source e.m.f. is measured. This measurement may be repeated at other settings of the tone controls and at other audio frequencies.

28. Presentation of the results

Curves showing audio-frequency distortion as a function of the source e.m.f. on the audio-input terminals are plotted with the source e.m.f. as abscissa on a logarithmic scale, in volts, or a linear scale, in dB(V), and the distortion as ordinate on a linear scale.

La figure 6 donne un exemple de courbe de distorsion à fréquence acoustique en fonction de la force électromotrice de la source.

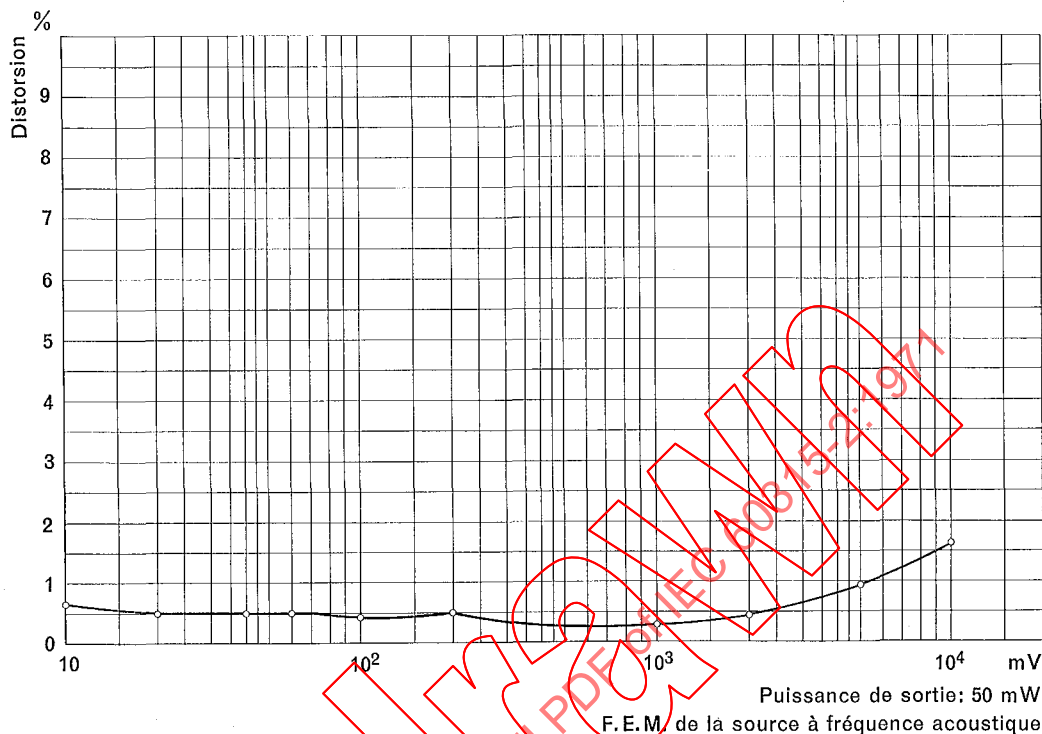


FIG. 6. — Distorsion harmonique à fréquence acoustique en fonction de la tension d'entrée à fréquence acoustique à 1 000 Hz, avec la commande de tonalité sur sa position normale et pour une puissance de sortie constante égale à la puissance de sortie normalisée.

SECTION HUIT — PUISSANCE DE SORTIE DE LA PARTIE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE D'UN RÉCEPTEUR

29. Puissance de sortie maximale utilisable

La puissance de sortie maximale utilisable, à une fréquence spécifiée, est la plus faible valeur de la puissance de sortie pour laquelle la distorsion, mesurée conformément à la section cinq, atteint un taux spécifié dans des conditions normales de mesure, eu égard aux sources d'alimentation (voir articles 16, 18 et 20 de la première partie).

Notes 1. — La puissance de sortie maximale utilisable peut être indiquée, soit pour la fréquence de référence normalisée, soit en fonction de la fréquence acoustique.

2. — Une distorsion maximale de 10 % est considérée comme une limite supérieure; on peut également utiliser 5 % ou moins.

30. Puissance limite de sortie utilisable

La même mesure peut être effectuée en sous-tension ou en surtension (voir articles 17, 19, 21 et 22 de la première partie), mais la puissance mesurée dans ces deux cas est désignée sous le nom de puissance limite pour la tension considérée.

31. Puissance de sortie de référence

La puissance de sortie de référence est, par définition, une puissance inférieure de 10 dB à la puissance de sortie maximale utilisable dans les mêmes conditions d'essai.

An example of a curve showing audio-frequency distortion as a function of the source e.m.f. is shown in Figure 6.

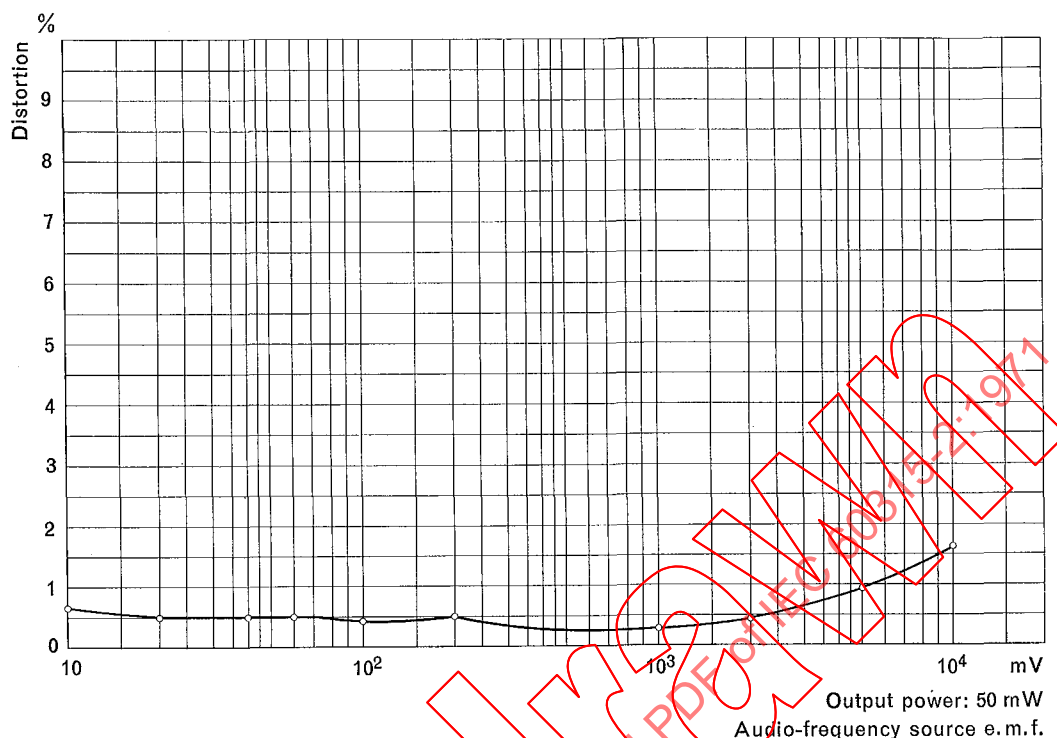


FIG. 6. — Audio-frequency harmonic distortion as a function of audio-frequency input voltage, at 1 000 Hz and with the tone controls at normal position, for a constant standard output power.

SECTION EIGHT — OUTPUT POWER OF THE AUDIO-FREQUENCY PART OF A RECEIVER

29. Maximum useful output power

The maximum useful output power at a specified frequency is the lowest value of output power at which the measured distortion, as described in Section Five, amounts to a specified percentage, under normal measuring conditions with regard to power supply (see Clauses 16, 18 and 20 of Part 1).

Notes 1. — The maximum output useful power may be expressed either at the standard reference frequency or as a function of the audio frequency.

2. — A maximum distortion of 10% is considered to be the upper limit; 5% or lower may be used alternatively.

30. Highest useful output power

At overvoltages and undervoltages (see Clauses 17, 19, 21 and 22 of Part 1), the same measurements can be carried out, but the measured power in these cases is described as the highest useful output power at the relevant voltage.

31. Reference output power

The reference output power is defined as a power 10 dB below the level of the relevant maximum useful output power.

32. Méthode de mesure

Les mesures de distorsion aux fréquences acoustiques s'effectuent suivant la méthode à un seul signal, conformément à la section cinq, à la fréquence de référence normalisée et, de préférence, à diverses autres fréquences. La puissance de sortie maximale utilisable à chacune de ces fréquences acoustiques se déduit des courbes correspondantes représentant la distorsion en fonction de la puissance de sortie.

Note. — Avec certains types de récepteurs pour lesquels le signal à fréquence acoustique doit être appliqué suivant la méthode indirecte de l'article 10, il peut arriver de ne pas pouvoir obtenir une puissance de sortie suffisante pour atteindre le taux de distorsion spécifié, avec un taux de modulation de 30%. Dans ce cas, il faut augmenter le taux de modulation jusqu'à la valeur nécessaire, sous réserve d'indiquer cette valeur en même temps que les résultats. Il faut aussi s'assurer que l'influence des harmoniques résultant de la modulation du générateur reste suffisamment faible.

Il est recommandé de mesurer également les puissances limites de sortie utilisables correspondant aux sous-tensions et surtensions définies aux articles 17, 19, 21 et/ou 22 de la première partie.

33. Présentation des résultats

Les courbes représentant la puissance de sortie maximale utilisable en fonction de la fréquence acoustique sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et la puissance de sortie en ordonnées, sur une échelle linéaire.

La figure 7 donne un exemple de courbe de puissance de sortie maximale utilisable en fonction de la fréquence acoustique.

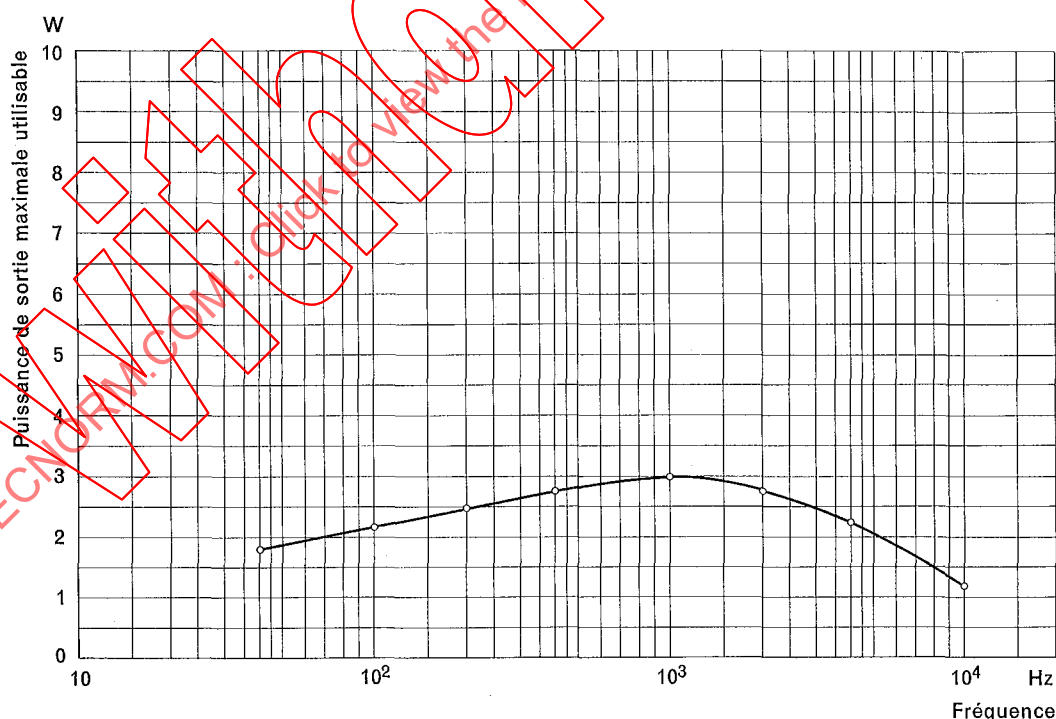


FIG. 7. — Puissance de sortie maximale utilisable en fonction de la fréquence acoustique pour un taux d'harmoniques de 5%, la commande de puissance étant au maximum et la commande de tonalité étant en position normale.

32. Method of measurement

Audio-frequency distortion measurements are carried out according to the single-signal method, as given in Section Five, at the standard reference frequency and preferably at various other audio frequencies. From the resulting curves showing the distortion at the various single frequencies, as a function of the output power, the maximum useful output power for each of these audio frequencies may be derived.

Note. — In certain types of radio receivers where the audio-frequency signal has to be applied by the indirect method of Clause 10, it may be possible that insufficient output power can be obtained to reach the specified percentage of distortion, using a modulation factor of 30%. In these cases, the modulation factor shall be increased to the necessary value, which shall be given with the results. It shall be ensured that the influence of the harmonic distortion resulting from modulation of the signal generator remains sufficiently low.

It is recommended also that the highest useful output power at overvoltages and undervoltages, as defined in Clauses 17, 19, 21 and/or 22 of Part 1 be measured.

33. Presentation of the results

Curves showing the maximum useful output power as a function of the audio frequency are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the maximum useful output power as ordinate on a linear scale.

An example of a curve showing the maximum useful output power as a function of the audio frequency is given in Figure 7.

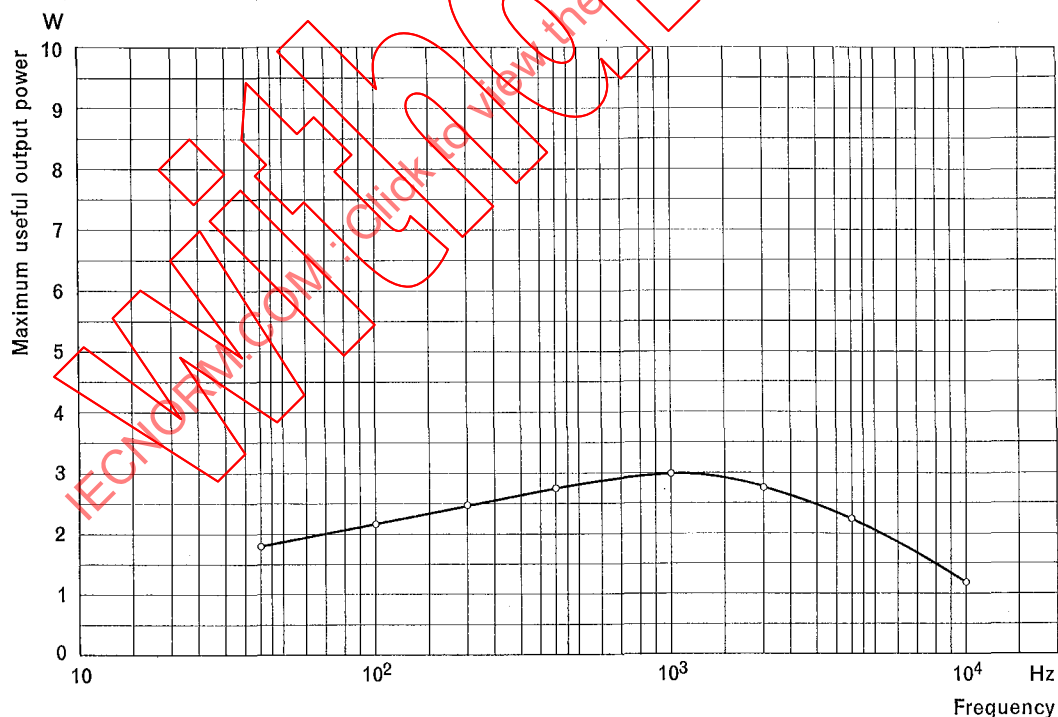


FIG. 7. — Maximum useful output power as a function of the audio frequency for a harmonic distortion of 5%, with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

SECTION NEUF — VARIATION DU GAIN A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE EN FONCTION DU NIVEAU DU SIGNAL D'ENTRÉE

34. Introduction

Si le gain des étages à fréquence acoustique d'un récepteur radioélectrique varie avec le niveau du signal d'entrée, la courbe représentant la puissance de sortie en fonction du niveau d'entrée, tous deux exprimés en décibels, ne sera plus une droite, décelant en ce cas une variation de gain.

Note. — Dans certains cas, la variation du gain en fonction du niveau d'entrée est négative, par exemple dans le cas d'une régulation insuffisante de la source d'alimentation ou en présence de distorsion.

Une variation positive ne se rencontrera que si l'amplificateur comporte un circuit expanseur (voir aussi l'article 82).

En général, les relations de phase entre entrée et sortie dans les récepteurs à réception monophonique n'ont aucune influence et, dès lors, elles n'ont pas à être évaluées.

Il n'y a pas de relation fixe entre la distorsion de non-linéarité et les variations de gain. Il est possible d'avoir des variations appréciables avec une faible distorsion.

35. Méthode de mesure

Le signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normale est appliqué conformément à la section trois. La commande de tonalité étant en position normale (voir article 28 de la première partie) et la commande de puissance au maximum, on ajuste le niveau du signal à fréquence acoustique de façon à obtenir une puissance de sortie de 1 mW, 0 dB(mW). Cela fait, on peut, soit faire croître le niveau du signal à l'entrée par paliers successifs, connus avec précision, par exemple 2 dB, et noter les valeurs correspondantes de la puissance de sortie, soit faire croître la puissance de sortie, par paliers successifs, connus avec précision, et noter les valeurs correspondantes du niveau du signal à l'entrée nécessaire pour obtenir ces valeurs de puissance de sortie, jusqu'à ce que, dans les deux cas, on obtienne la puissance de sortie maximale utilisable.

Les mesures doivent être répétées pour les valeurs de sous-tension indiquées aux articles 17, 19, 21 et/ou 22 de la première partie; elles peuvent aussi être répétées pour d'autres positions des organes de réglage de la puissance et de la tonalité, ou à d'autres fréquences acoustiques.

Si la sous-tension est obtenue à l'aide d'une résistance en série, comme indiqué aux articles 21 et 23 de la première partie, il convient d'appliquer tout d'abord ladite sous-tension directement, sans résistance en série, et d'ajuster le niveau d'entrée pour obtenir sous cette tension la puissance limite de sortie utilisable spécifiée. Cela fait, sans modifier le niveau du signal à l'entrée, on applique la tension totale à travers une résistance en série, ajustée de façon à obtenir les mêmes valeurs de la sous-tension et de la puissance de sortie. Après quoi, la mesure est répétée en partant de la puissance de sortie de 1 mW et sans modifier le réglage de la résistance en série.

36. Présentation des résultats

Les courbes représentant la puissance de sortie en fonction du niveau à l'entrée sont tracées en portant le niveau d'entrée en abscisses et le niveau de sortie en ordonnées, tous deux exprimés en décibels sur des échelles linéaires.

Les courbes représentant la variation du gain en fonction du signal d'entrée, à partir d'une puissance de sortie de 1 mW, peuvent être déduites des courbes précédentes en portant le niveau d'entrée en abscisses et la variation de gain en ordonnées, tous deux exprimés en décibels sur une échelle linéaire. La figure 8, page 40, donne un exemple de telles courbes.

SECTION NINE — GAIN/AUDIO-FREQUENCY INPUT LEVEL CHARACTERISTIC

34. Introduction

If the gain of the audio-frequency stages of a radio receiver varies with the audio-frequency input level, then the curve showing the level of the output power as a function of input level will deviate from a straight line, i.e. indicating non-constant gain. The input and output levels are both expressed in decibels.

Note. — In some cases, the deviation resulting from non-constant gain is negative, e.g. in the case of insufficient regulation of the power supply or the presence of distortion.

Positive deviation will generally be encountered if an expander circuit is incorporated (see also Clause 82).

In general, in receivers for monophonic reception, the phase relationship between input and output is not of interest and therefore not required to be assessed.

There is no fixed relationship between non-linearity distortion and the non-constant gain; it is possible for appreciable non-proportionality to exist with little distortion.

35. Method of measurement

The audio-frequency signal with a frequency equal to the standard reference frequency shall be applied in accordance with Section Three. With the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1), the volume control set at maximum, the audio-frequency signal level is so adjusted that an output power of 1 mW, 0 dB(mW) is obtained. Then either the input signal level is increased in accurately known steps, e.g. 2 dB, and the corresponding output powers noted, or the output power level is increased in accurately known steps, noting the corresponding input signal levels necessary to obtain these output power levels, either method being continued until the maximum useful output power is reached.

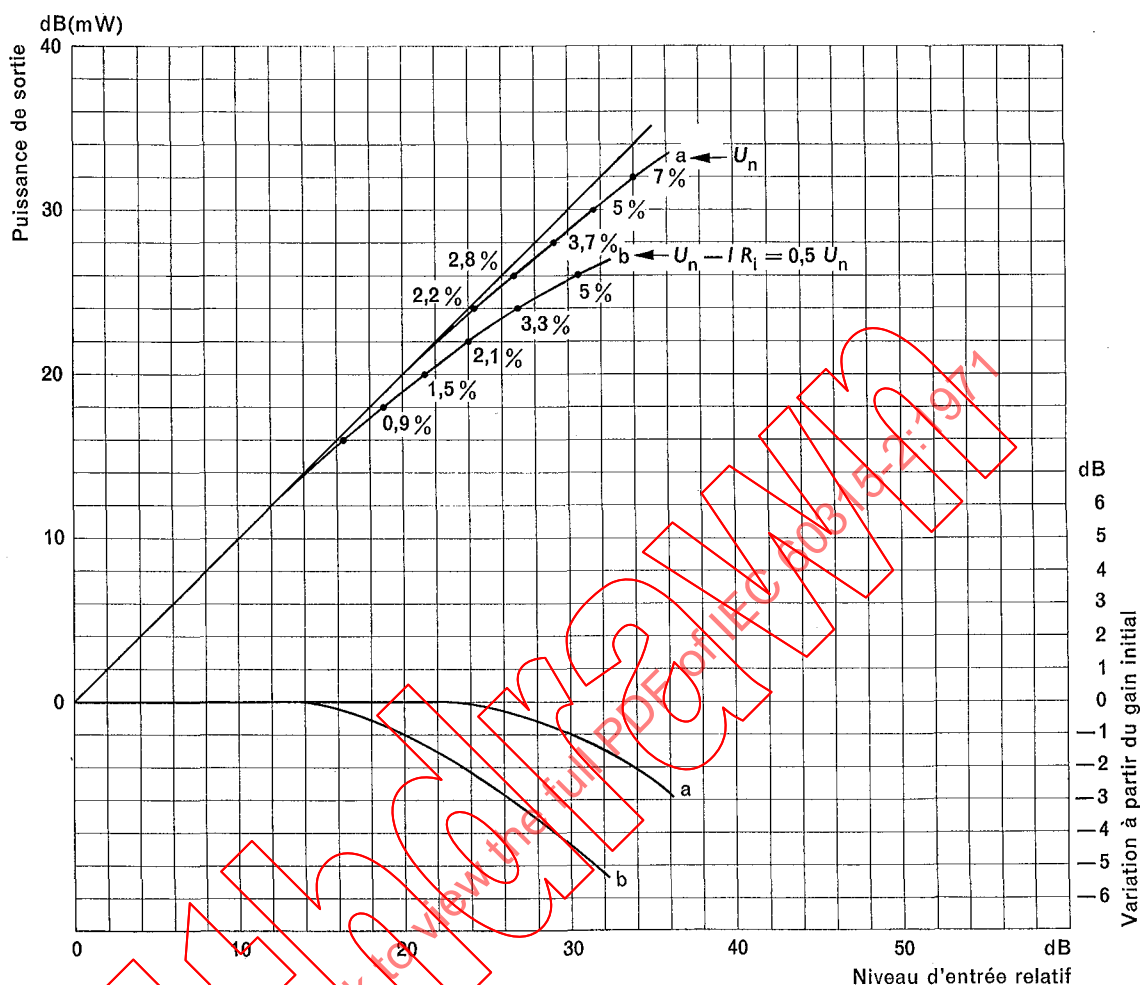
The measurements shall be repeated at the relevant undervoltage specified in Clauses 17, 19, 21 and/or 22 of Part 1, and may also be repeated at other settings of the volume control, tone control(s), or at other frequencies.

If the undervoltage is produced by a series resistor, as prescribed in Clauses 21 and 23 of Part 1, it is convenient first to apply the relevant undervoltage directly, without the use of a series resistor and to increase the input level to such a value that the highest useful output power for that voltage is reached. Then, without changing the input level, the full voltage is applied through a suitable series resistor which shall be adjusted so that the same values of the undervoltage and the output power are obtained. Subsequently, the measurement shall be repeated, starting from an output power of 1 mW, keeping the series resistor adjustment unchanged.

36. Presentation of the results

Curves showing the output power as a function of the input level are plotted with the input level as abscissa and the output power as ordinate, both expressed in decibels and on linear scales.

Curves showing the deviation of the gain from the value at an output power of 1 mW, as a function of the input level, are derived from the previous curves and are plotted with the input level as abscissa and the deviation of the gain as ordinate, the sign of the deviation being taken into consideration, both being expressed in decibels on linear scales. An example of a corresponding set of such curves is given in Figure 8, page 41.



La courbe a correspond à la tension nominale U_n .

La courbe b correspond à une sous-tension $0,5 U_n = I R_i$.

La valeur mesurée du taux de distorsion en pour-cent est indiquée pour diverses valeurs mesurées de la puissance de sortie.

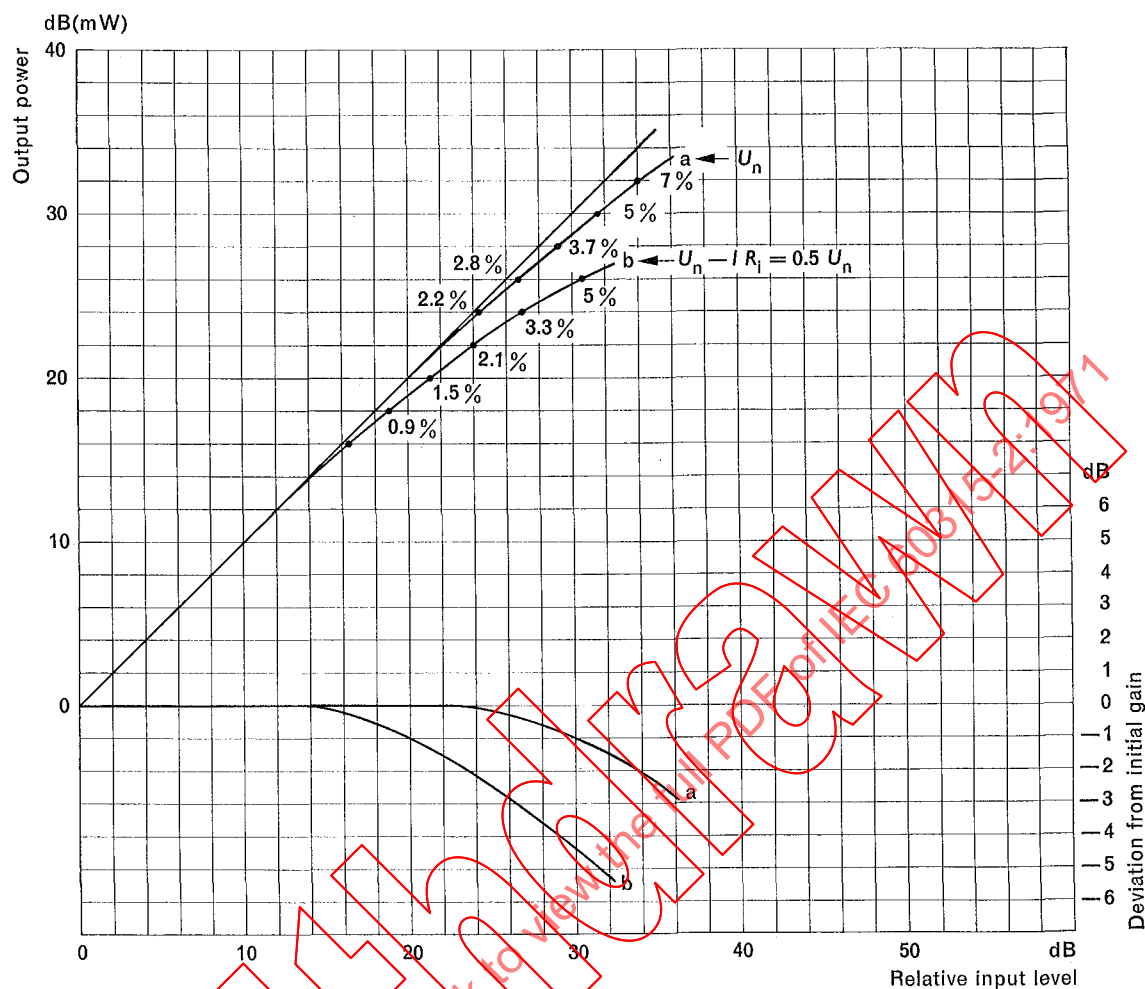
FIG. 8. — Caractéristique puissance de sortie/niveau d'entrée à fréquence acoustique et courbes de variation du gain en fonction du niveau d'entrée à fréquence acoustique.

CHAPITRE III: SENSIBILITÉ A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE ET PROPRIÉTÉS CONNEXES

SECTION DIX — SENSIBILITÉ

37. Sensibilité à fréquence acoustique

La sensibilité à fréquence acoustique est définie par le niveau minimal du signal d'entrée à fréquence acoustique, nécessaire pour obtenir une puissance de sortie normalisée spécifiée à la fréquence de référence normalisée (ne concerne que les récepteurs munis d'entrées à fréquence acoustique).



Curve a corresponding to nominal voltage U_n .
 Curve b corresponding to an undervoltage $0.5 U_n = I R_l$.
 The measured distortion in per cent is indicated for various measured values of output power.

FIG. 8. — Output power/audio-frequency input level characteristics and relative gain/audio-frequency input level characteristics.

CHAPTER III: AUDIO-FREQUENCY SENSITIVITY AND RELATED PROPERTIES

SECTION TEN — SENSITIVITY

37. Audio-frequency sensitivity

The audio-frequency sensitivity is defined as the minimum audio-frequency input level necessary to obtain a specified standard output power at the standard reference frequency (only applicable to receivers with audio-frequency input terminals).

38. Méthode de mesure

Un signal d'entrée à la fréquence normalisée est appliqué conformément à l'article 8. La commande de tonalité étant en position normale (voir article 28 de la première partie) et la commande de puissance étant au maximum, le niveau du signal d'entrée est augmenté progressivement jusqu'à obtenir le niveau de sortie normalisé spécifié. Le niveau correspondant du signal d'entrée définit la sensibilité à fréquence acoustique du récepteur.

Note. — Si le récepteur mesuré comporte un circuit expanseur, il est bon de spécifier la valeur la plus faible de la puissance de sortie normalisée qui n'est pas perturbée par le ronflement ou le bruit de fond. Des mesures supplémentaires sont à l'étude pour de tels récepteurs.

39. Sensibilité pour la puissance de sortie maximale utilisable

La sensibilité pour la puissance de sortie maximale utilisable est définie par la valeur la plus faible du niveau du signal d'entrée à fréquence acoustique, nécessaire pour obtenir la puissance de sortie maximale utilisable à la fréquence de référence normalisée (concerne seulement le cas de récepteurs munis d'entrées à fréquence acoustique).

40. Méthode de mesure

La mesure s'effectue comme à l'article 38, mais en faisant croître le niveau du signal à fréquence acoustique jusqu'à obtenir la puissance de sortie maximale utilisable. Le niveau correspondant du signal d'entrée définit la sensibilité pour la puissance de sortie maximale utilisable.

Note. — Il faut noter qu'une mesure complémentaire est proposée, car la valeur recherchée ne peut être calculée avec une précision suffisante à partir des résultats obtenus suivant la méthode donnée à l'article 38, en raison de la non-linéarité probable de la caractéristique gain/niveau d'entrée dans la région avoisinant la puissance maximale utilisable (voir section neuf).

SECTION ONZE — NIVEAU D'ENTRÉE MAXIMAL ADMISSIBLE

41. Introduction

Le niveau d'entrée maximal admissible ne concerne que les récepteurs munis d'une entrée à fréquence acoustique, dans lesquels un circuit contenant un élément non linéaire précède la commande de puissance; il est défini comme étant le niveau le plus faible du signal d'entrée à fréquence acoustique pour lequel la distorsion dans le circuit d'entrée de l'amplificateur à fréquence acoustique, à une fréquence spécifiée (voir section sept), atteint un taux spécifié (voir note de l'article 29).

Le niveau maximal admissible du signal d'entrée à fréquence acoustique doit, de préférence, être évalué à la fréquence de référence normalisée.

42. Méthode de mesure

La mesure s'effectue conformément à l'article 27. Le niveau d'entrée maximal admissible se déduit de la courbe représentant la distorsion à fréquence acoustique en fonction du niveau d'entrée.

SECTION DOUZE — CARACTÉRISTIQUE DE LA COMMANDE DE PUISSANCE

43. Introduction

La caractéristique de la commande de puissance d'un récepteur est la courbe représentant la puissance de sortie en fonction de la position de cette commande, pour un niveau constant du signal d'entrée.

38. Method of measurement

An audio-frequency input signal at standard reference frequency shall be applied in accordance with Clause 8. With the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1) and the volume control set at maximum, the audio-frequency signal level is gradually increased until the specified standard output level is obtained. The necessary value of the input level defines the audio-frequency sensitivity of the receiver.

Note. — When carrying out the measurement for radio receivers containing expander circuits, it is advisable to specify the lowest level of standard output power not affected by hum or noise. Further measurements on such receivers are under consideration.

39. Sensitivity for maximum useful output power

The sensitivity for maximum useful output power is defined as the minimum audio-frequency input level necessary to obtain the maximum useful output power at the standard reference frequency (only applicable to receivers with audio-frequency input terminals).

40. Method of measurement

The measurement is carried out as in Clause 38, but the audio-frequency signal level is increased until the maximum useful output power is reached. The necessary value of the input level defines the sensitivity for maximum useful output power.

Note. — The attention is drawn to the fact that a separate measurement is chosen, as the wanted value cannot be exactly calculated from the results of the measurement according to Clause 38, because the relation of the input level to the output level, in the region of the maximum useful output power, is not necessarily linear (see Section Nine).

SECTION ELEVEN — MAXIMUM PERMISSIBLE INPUT LEVEL

41. Introduction

The maximum permissible input level relates to receivers in which a circuit containing any non-linear element precedes the volume control; it is defined as the lowest value of the audio-frequency input level, at which the distortion in the input circuit of the audio-frequency amplifier at a specified frequency (see Section Seven) amounts to a specified percentage (see Note to Clause 29). The measurement is only applicable to receivers with audio-frequency input terminals.

The maximum permissible input level shall preferably be expressed at the standard reference frequency.

42. Method of measurement

The measurement is carried out in accordance with Clause 27. From the resulting curve showing audio-frequency distortion as a function of the input level, the maximum permissible input level may be derived.

SECTION TWELVE — VOLUME CONTROL CHARACTERISTIC

43. Introduction

The volume control characteristic of a receiver is the curve representing the output power as a function of the position of the volume control for a constant input signal level.

44. Méthode de mesure

Un signal à fréquence acoustique à la fréquence de référence normalisée est appliqué suivant les dispositions de la section trois (non compris l'article 10) avec un niveau réglé pour obtenir la puissance de sortie de référence, lorsque la commande de tonalité est en position normale (voir article 28 de la première partie) et que la commande de puissance est au maximum. Si un niveau d'entrée maximal admissible est indiqué, le niveau du signal utilisé doit être au moins 10 dB en dessous de celui-ci.

Ensuite, en faisant varier progressivement la position de la commande de puissance, on note les valeurs correspondantes de la puissance de sortie.

La méthode d'application du signal à la partie à fréquence acoustique doit être indiquée avec les résultats.

45. Présentation des résultats

La caractéristique de la commande de puissance est tracée en portant en abscisses les positions de la commande, sur une échelle linéaire, en prenant comme origine la position correspondant au minimum de puissance.

La puissance de sortie est portée en ordonnées sur une échelle linéaire graduée en dB(mW).

La gamme totale de réglage, exprimée en décibels, doit être indiquée en même temps que les résultats. La figure 9 donne un exemple de caractéristique d'une commande de puissance.

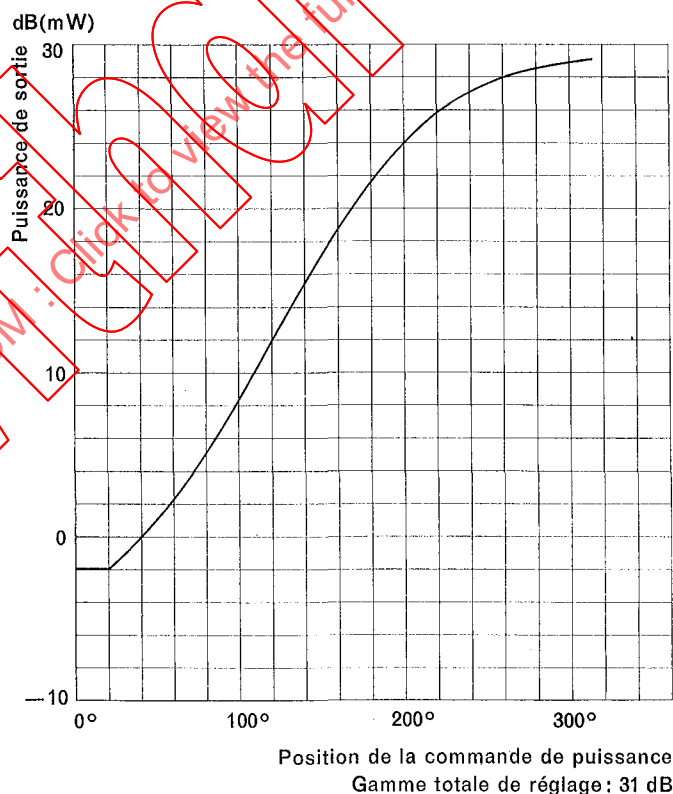


FIG. 9. — Caractéristique puissance de sortie/position de la commande de puissance.

44. Method of measurement

An audio-frequency input signal at standard reference frequency shall be applied in accordance with Section Three (except Clause 10) at such a level that, with the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1) and the volume control set at maximum, the reference output power is obtained. If there is a maximum permissible input level, the signal level shall, however, be at least 10 dB below it.

The adjustment of the volume control is then varied and the corresponding output power determined.

The method of connecting the signal to the audio-frequency part of the receiver shall be stated with the results.

45. Presentation of the results

The volume control characteristic is plotted with the volume control adjustment as abscissa on a linear scale, the minimum position being chosen as the reference point.

The output power is expressed in dB(mW) on a linear vertical scale.

The maximum control range in decibels shall be stated with the results. An example of a volume control characteristic is given in Figure 9.

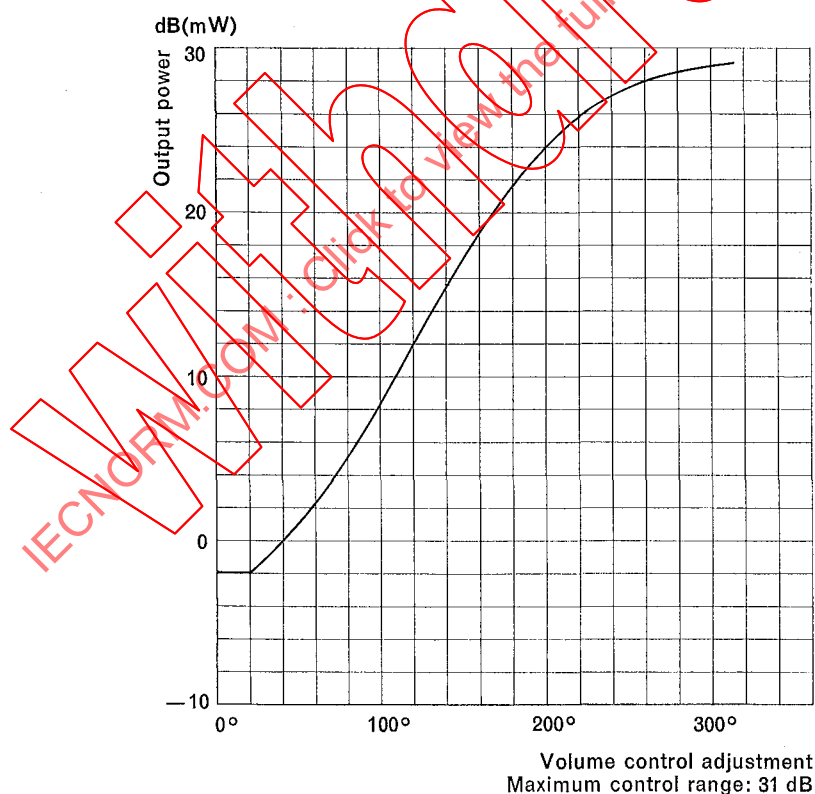


FIG. 9. — Volume control characteristic.

SECTION TREIZE — GAIN RÉSIDUEL A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

46. Introduction

Le gain résiduel à fréquence acoustique d'un récepteur est la valeur de ce gain lorsque la commande de puissance est sur la position donnant le minimum de puissance et avec un signal d'entrée à fréquence acoustique de niveau spécifié (ne concerne que les récepteurs munis d'entrées à fréquence acoustique).

Suivant que le niveau d'entrée à fréquence acoustique (voir article 14) est exprimé en fonction de la f.é.m. de la source, du courant ou de la puissance disponible à l'entrée, le gain résiduel à fréquence acoustique doit être évalué respectivement en mW/V^2 , mW/A^2 ou en décibels.

47. Méthode de mesure

Un signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normalisée ou à toute autre fréquence correspondant à une plus grande perturbation est appliqué, conformément à l'article 8 ou 9, à l'entrée du récepteur. Le niveau du signal d'entrée doit être inférieur au niveau maximal admissible, ou bien il doit être réglé pour obtenir une puissance de sortie dépassant la puissance de référence. La commande de puissance doit être sur sa position minimale et toutes les autres commandes manuelles doivent être ajustées pour donner la puissance de sortie maximale possible.

La fréquence et le niveau du signal d'entrée utilisés doivent être indiqués avec les résultats.

La puissance de sortie correspondante est mesurée. À partir de cette valeur et de celle du niveau du signal d'entrée, on évalue le gain résiduel à fréquence acoustique conformément à l'article 46. Si l'on observe une distorsion notable, il convient de la mesurer et d'en donner la valeur avec les résultats.

Les tensions de ronflement et de bruit ne doivent pas intervenir dans la mesure de la puissance de sortie résiduelle. Il y a donc lieu, si nécessaire, de faire usage de filtres. Pour les mesures des tensions de ronflement et de bruit, se reporter au chapitre VI.

CHAPITRE IV : RÉPONSES A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

SECTION QUATORZE — INTRODUCTION

48. Remarques générales sur les diverses réponses amplitude/fréquence et sur les propriétés directionnelles

Les courbes de réponse amplitude/fréquence peuvent être relevées soit acoustiquement, soit électriquement.

Les mesures des caractéristiques acoustiques amplitude/fréquence ne sont applicables qu'à la reproduction monophonique.

Les propriétés directives sont déduites des caractéristiques acoustiques amplitude/fréquence relevées dans des directions spécifiées par rapport à un axe de référence spécifié.

L'influence d'une correction (physiologique) de tonalité incorporée à une commande de puissance et la courbe de réponse de la commande de tonalité proprement dite doivent être représentées chacune par la caractéristique électrique amplitude/fréquence mesurée.

Pour évaluer les propriétés de la partie à fréquence acoustique des récepteurs radioélectriques, on ne mesure en général que la relation des niveaux des signaux à fréquence acoustique à l'entrée et à la sortie, mais la relation de phase peut être significative si l'amplificateur doit être utilisé à des fins autres que la reproduction monophonique de la parole ou de la musique

SECTION THIRTEEN — RESIDUAL AUDIO-FREQUENCY GAIN

46. Introduction

The residual audio-frequency gain of a receiver is the gain measured with the volume control in its minimum position, a specified audio-frequency input level being applied (only applicable to receivers with audio-frequency input terminals).

Depending on whether the audio-frequency input level (see Clause 14) is expressed in terms of source e.m.f., input current or available power, the residual audio-frequency gain shall be expressed, respectively, in mW/V^2 , mW/A^2 or decibels.

47. Method of measurement

An audio-frequency input signal at standard reference frequency, or at any other frequency that is more disturbing, shall be applied in accordance with Clause 8 or 9. The input level shall not exceed the maximum permissible input level, or be such that the output exceeds the reference output power. The volume control shall be at its minimum position, all other controls being set for maximum output power.

The chosen frequency and the input level shall be stated with the results.

The resulting output power is measured. From its value and that of the audio-frequency input level, the residual audio-frequency gain shall be derived, according to Clause 46. If noticeable distortion is observed, this shall be measured and stated with the results.

Hum and noise voltages shall not be included when measuring the resulting output power; filters shall be used, if necessary. For the measurement of hum and noise voltages, reference is made to Chapter VI.

CHAPTER IV : AUDIO-FREQUENCY RESPONSE CHARACTERISTICS

SECTION FOURTEEN — INTRODUCTION

48. General notes on response/frequency characteristics and directional characteristics

Response/frequency characteristics can be given as acoustic response/frequency characteristics or as electrical response/frequency characteristics.

Acoustic response/frequency characteristic measurements apply only to monophonic reproduction.

Directional characteristics are derived from acoustic response/frequency characteristics measured in a specified direction with respect to a specified main axis.

The effect of tone-compensated (physiological) volume controls and of the tone control devices shall be measured as electrical response/frequency characteristics.

For assessing the properties of the audio-frequency part of radio receivers, only the relationship between the levels of the audio-frequency input signal and of the audio-frequency output signal is measured, but the phase relationship may be important if the amplifier is to be used for other purposes than monophonic speech and music.

49. Méthode d'évaluation à l'aide d'un signal rectangulaire

Certains phénomènes, particuliers aux propriétés à fréquence acoustique d'un récepteur radio-électrique, peuvent être mis en évidence par un examen visuel sur un oscillographe, en appliquant à l'entrée du récepteur, conformément à la section trois, soit un signal à fréquence acoustique de forme rectangulaire, soit un signal à fréquence radioélectrique modulé par un signal rectangulaire à fréquence acoustique.

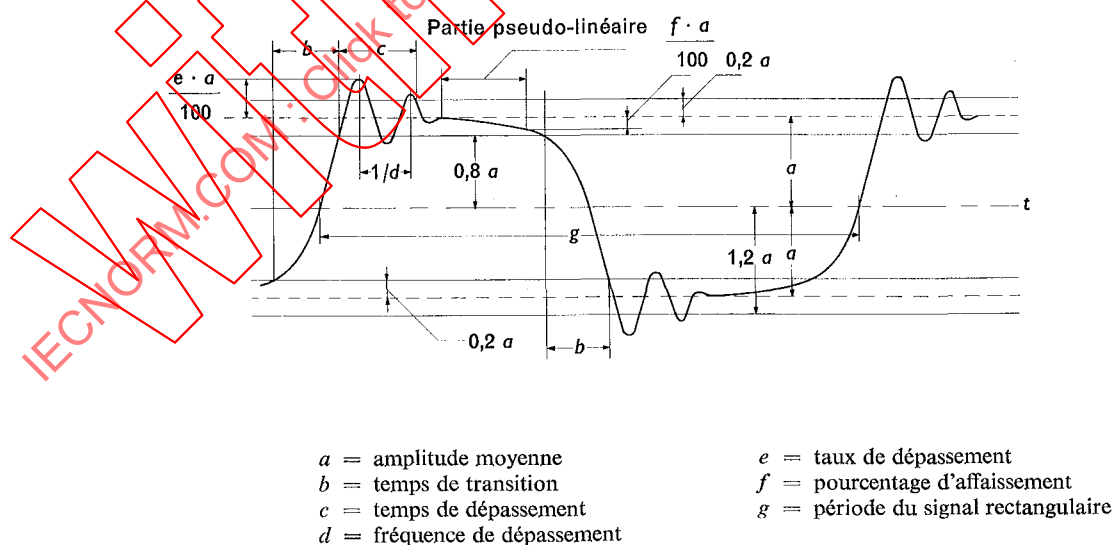
Par suite du manque de linéarité de la caractéristique amplitude/fréquence et du défaut de proportionnalité de la phase à la fréquence, le signal de sortie ne présente pas en général la même forme que le signal d'entrée, quel que soit le critère utilisé pour représenter le signal de sortie: courant dans le transducteur ou dans la charge d'essai, ou tension à leurs bornes, soit encore pression acoustique rayonnée par le haut-parleur.

L'observation de la forme du signal à la sortie peut donner une bonne appréciation d'ensemble de la qualité du récepteur. En particulier, en utilisant une charge d'essai qui élimine l'influence du transducteur de sortie et un oscillographe à double faisceau, on peut obtenir, en comparant le signal de sortie au signal d'entrée, une évaluation sérieuse et facile à interpréter des propriétés de l'amplificateur à fréquence acoustique.

En synchronisant le balayage de l'oscillographe sur la fréquence de répétition du signal rectangulaire, de préférence à l'entrée, il est particulièrement facile d'observer sur l'oscillographe cathodique un défaut de stabilité de l'amplificateur à fréquence acoustique provoqué par une réaction positive.

En appliquant un signal rectangulaire de fréquence de répétition suffisamment basse ou suffisamment élevée, suivant le cas, on peut observer une distorsion due à un manque de linéarité de la courbe de réponse amplitude/fréquence, soit pour les fréquences basses, soit pour les fréquences élevées.

S'il y a lieu, il faut tenir compte des effets de la préaccentuation du système en intercalant un réseau de préaccentuation appropriée immédiatement après le générateur.



Ces termes, relatifs à l'application d'un signal rectangulaire symétrique, sont différents de ceux relatifs à l'application d'impulsions unilatérales.

FIG. 10. — Exemple d'un signal rectangulaire distordu par la caractéristique amplitude/fréquence d'un quadripôle.

49. Square-wave evaluation method

Certain phenomena, typical for the audio-frequency properties of a radio receiver, can be observed visually on a cathode-ray oscilloscope if an audio-frequency signal of a rectangular wave form, or a radio-frequency signal correspondingly modulated is applied, according to Section Three.

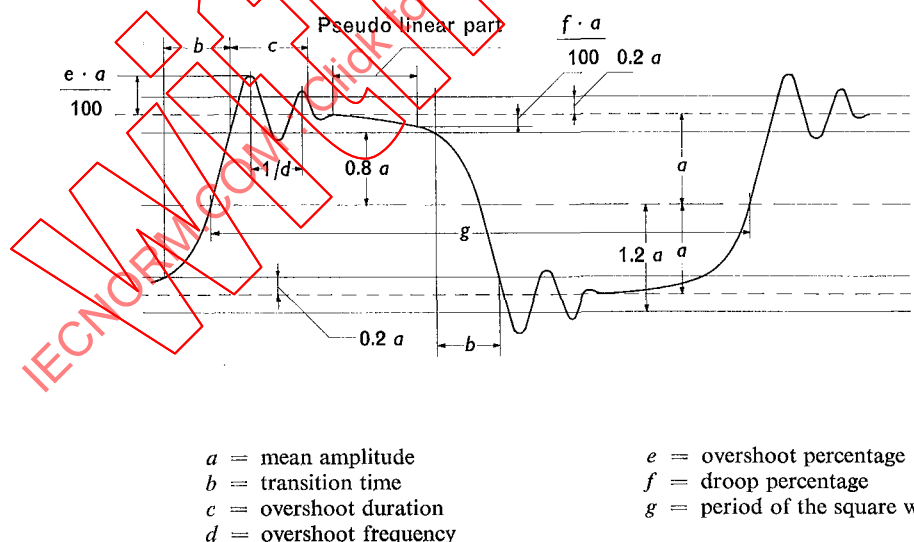
As the amplitude response/frequency characteristic is generally not flat and the phase response/frequency characteristic does not increase linearly with frequency, the wave form of the current in, or the voltage across, the output transducer of the audio-frequency substitute load, or of the sound pressure of the loudspeaker, whichever is applicable, will generally not be identical with the wave form of the audio-frequency input signal.

Observation of the wave form of the output signal may give a good general impression of the quality of the receiver. Especially when a substitute load, eliminating the influence of the output transducer, is used together with a double beam oscilloscope, an easily interpretable and valuable evaluation of the performance of the audio-frequency amplifier (i.e. without output transducer) may be obtained, comparing the input signal with the output signal.

It is particularly easy to observe on the cathode-ray oscilloscope a lack of audio-frequency stability caused by positive feedback, the oscilloscope being synchronized to the repetition frequency of the wave, preferably derived from the input signal voltage.

Deterioration caused by lack of linearity in the response/frequency characteristics for the lower or for the higher audio frequencies can be observed by applying a square-wave signal which has a sufficiently low, or a sufficiently high fundamental frequency, respectively.

If applicable, effects of the pre-emphasis of the system should be taken into account, with the appropriate pre-emphasis network inserted directly behind the audio-frequency signal source.



These terms, related to the application of a symmetrical square wave, differ from those used when applying unidirectional pulses.

FIG. 10. — Example of a square wave, modified by the response/frequency characteristic of a network.

La courbe de réponse est en général trop complexe pour pouvoir être représentée par une ou deux valeurs. Il est donc nécessaire d'en donner une représentation graphique ou bien d'en faire une description complète en employant les termes illustrés, pour les besoins de la présente recommandation, par l'exemple de représentation graphique de la figure 10, page 48.

SECTION QUINZE — RÉPONSES ACOUSTIQUES

50. Réponse acoustique amplitude/fréquence

La réponse acoustique amplitude/fréquence de la partie à fréquence acoustique d'un récepteur représente les variations relatives du niveau de pression acoustique du signal rayonné par le transducteur de sortie, pour un niveau constant du signal d'entrée à fréquence acoustique en fonction de la fréquence du signal.

51. Méthode de mesure

Un signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normalisée est appliqué à l'entrée du récepteur conformément à la section trois, soit directement, soit indirectement sous forme d'un signal à fréquence radioélectrique modulé. Dans les deux cas, le niveau d'entrée est ajusté (voir article 28 de la première partie) de manière à obtenir la puissance de sortie de référence (voir article 31) ou une puissance de 50 mW si cette dernière est plus élevée, la commande de tonalité étant en position normale et la commande de puissance étant au maximum.

Si, pour une fréquence quelconque de la gamme à expérimenter, il se produit une saturation dans une partie quelconque du récepteur, y compris le transducteur de sortie, il faut utiliser un niveau plus faible approprié. Ce niveau doit être mentionné avec les résultats.

On fait varier la fréquence acoustique dans la gamme désirée en maintenant constant le niveau d'entrée.

Le niveau de sortie est évalué en fonction de la fréquence, en mesurant le niveau relatif de la pression acoustique correspondante rayonnée par le haut-parleur, par rapport à la fréquence de référence normalisée dans les conditions de champ libre, conformément aux conditions et méthodes exposées dans la Publication 200 de la CEI: Méthodes de mesure des haut-parleurs (sera remplacée par la Publication 268-5 de la CEI).

Avec les résultats, doit être indiquée la valeur absolue de la pression acoustique, à la fréquence de référence, produite à 1 m du point de référence sur l'axe de référence, lorsque le récepteur fournit la puissance de sortie de référence (voir article 31). La pression acoustique est évaluée en N/m^2 ou en dB par rapport à la pression de référence normale ($20 \mu\text{N/m}^2$, $0,0002 \text{ dyn/cm}^2$).

Si le récepteur comporte plusieurs haut-parleurs, les mesures doivent s'effectuer sur l'axe du haut-parleur qui produit les sons aigus, sauf spécification contraire. Dans le cas de plusieurs haut-parleurs de caractéristiques similaires ou de dispositifs plus compliqués, il faut choisir un axe approprié et définir clairement dans les résultats la position de l'axe ainsi que celle du point de référence afférent. Les mesures peuvent aussi s'effectuer en utilisant comme axe de référence la direction la plus avantageuse pour l'utilisation normale. Le relevé des courbes de réponse amplitude/fréquence d'un récepteur comportant plusieurs haut-parleurs doit s'effectuer également à une distance de 1 m du point de référence.

Note. — S'il y a lieu, les mesures à d'autres distances convenables du point de référence peuvent être répétées.

52. Présentation des résultats

Les courbes représentant la réponse amplitude/fréquence sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et le niveau relatif de pression acoustique, exprimé en

The response will usually be too complex to be described by one or two numbers. In general, it will be necessary to show the response in a pictorial form or to specify it by a complete description, partially by the use of the terms which are clarified, for the purpose of this Recommendation, in the pictorial example given in Figure 10, page 49.

SECTION FIFTEEN — ACOUSTIC RESPONSE CHARACTERISTICS

50. Acoustic response/frequency characteristics

An acoustic response/frequency characteristic of the audio-frequency part of a receiver represents the relative level of the audio-frequency acoustic output signal of a radio receiver for a constant level of the audio-frequency input signal, as a function of the applied audio frequency.

51. Method of measurement

An audio-frequency signal at standard reference frequency shall be applied in accordance with Section Three, either directly, or with a modulated radio-frequency input signal, either of these of such a value that, with the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1) and the volume control set at maximum, an output power is obtained equal to the reference output power (see Clause 31) or to 50 mW, whichever of these values is the higher.

If overloading of any part of the receiver, including the output transducer, occurs at any frequency within the range of measurements, a suitable lower output level should be chosen, the value of this level being stated in the results.

The audio frequency is varied within the desired audio-frequency range at a constant input level.

The output level is determined as a function of frequency by measuring the relevant sound pressure produced by the loudspeaker with respect to that at the standard reference frequency; the loudspeaker shall be operated under free field conditions, in accordance with the conditions and methods as laid down in IEC Publication 200, Methods of Measurement for Loudspeakers (in future to be superseded by IEC Publication 268-5).

The absolute value of the sound pressure at the reference frequency, produced at a distance of 1 m from the reference point, measured on the reference axis expressed in N/m^2 or in dB referred to the standard reference pressure ($20 \mu\text{N/m}^2$, 0.0002 dyn/cm^2), when the receiver is delivering the reference output power (see Clause 31) shall be stated with the results.

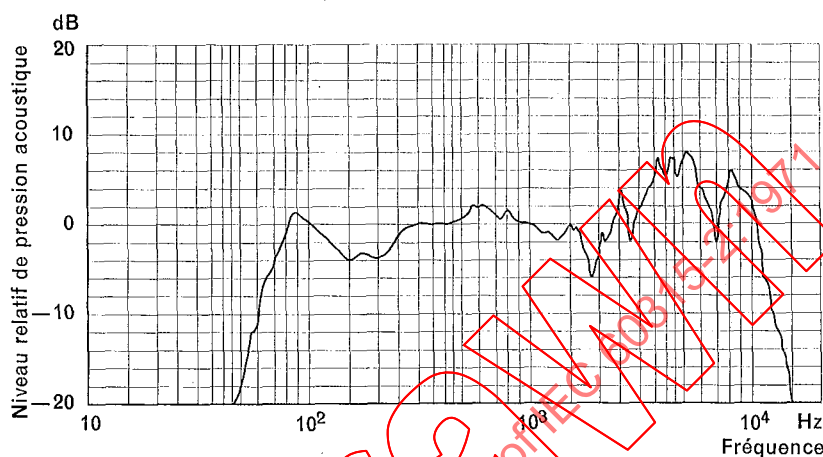
If the receiver is fitted with more than one loudspeaker, the measurements shall be taken on the axis of the loudspeaker producing the high frequencies, unless otherwise specified. Where multiple loudspeakers of similar characteristics are employed, or in the case of more complicated arrangements, a suitable axis shall be chosen and its position and that of the relevant reference point shall be clearly described in the results. The measurements may also be carried out with a reference axis coincident with the direction of preferable use in normal operating conditions. Measurements of the response/frequency characteristic of receivers fitted with several loudspeakers shall also be performed at a distance of 1 m from the reference point.

Note. — The measurements may be repeated at another suitable distance from the reference point, if applicable.

52. Presentation of the results

Curves showing the acoustic response/frequency characteristics are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the relative sound pressure, expressed in decibels, with respect

décibels par rapport à la pression acoustique de référence, en ordonnées sur une échelle linéaire, pour un niveau donné du signal d'entrée à fréquence acoustique. La figure 11 donne un exemple de courbe de réponse amplitude/fréquence.



A 1 000 Hz: Puissance de sortie électrique égale à la puissance de sortie de référence.
Pression acoustique à 1 m de distance: 0,35 N/m².

FIG. 11. — Courbe de réponse acoustique amplitude/fréquence, pour la position maximale de la commande de puissance et pour la position normale de la commande de tonalité.

53. Diagramme de directivité acoustique

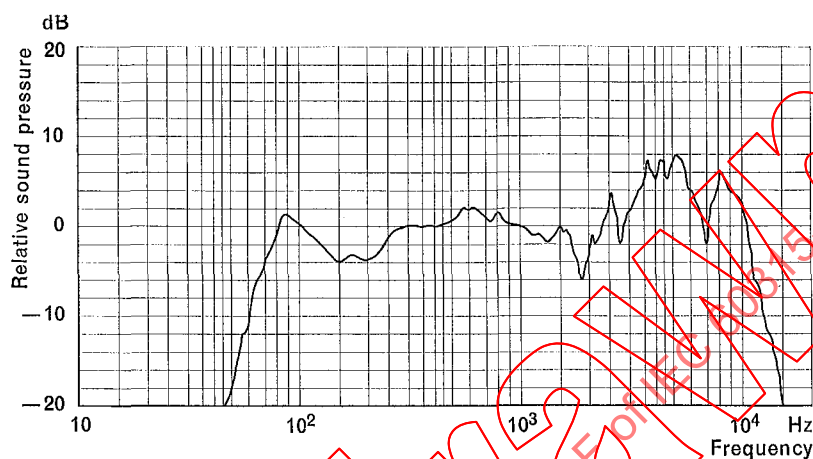
Le diagramme de directivité acoustique d'un récepteur représente le niveau relatif de la pression acoustique produite à une fréquence donnée par l'onde acoustique issue du haut-parleur ou du groupe de haut-parleurs du récepteur, en fonction de la direction de la propagation mesurée dans un plan donné passant par l'axe de référence. Les niveaux de pression sont rapportés au niveau de pression acoustique produite sur l'axe de référence à la fréquence de référence.

Les diagrammes de directivité acoustiques peuvent valablement se mesurer en utilisant seulement la partie à fréquence acoustique du récepteur.

54. Méthode de mesure

Les mesures s'effectuent dans les conditions décrites à l'article 51 et dans la publication citée en référence. Il convient de mentionner, avec les résultats, la méthode utilisée pour relever le diagramme de directivité et le plan dans lequel les mesures ont été effectuées.

to the reference sound pressure at reference frequency, as ordinate on a linear scale, for a fixed level of the audio-frequency input signal. An example of an acoustic response/frequency characteristic is given in Figure 11.



At 1 000 Hz: Electrical output power equal to reference output power.
Sound pressure at 1 m distance: 0.35 N/m².

FIG. 11. — Acoustic response/frequency characteristic, with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

53. Acoustic directional characteristics

An acoustic directional characteristic of a receiver represents the relative sound pressure of the acoustic output from the loudspeaker or group of loudspeakers of a receiver as a function of the direction of the propagation measured in a specified plane through the reference axis and at a specified frequency, referred to the sound pressure on the reference axis produced at the reference frequency.

The measurement of the acoustic directional characteristics can be conveniently carried out using only the audio-frequency part of the receiver.

54. Method of measurement

The measurements are carried out in accordance with the conditions as given in Clause 51 and in the publication referred to; the method to determine the directional response pattern to be used and the plane in which the measurements are taken shall be specified with the results.

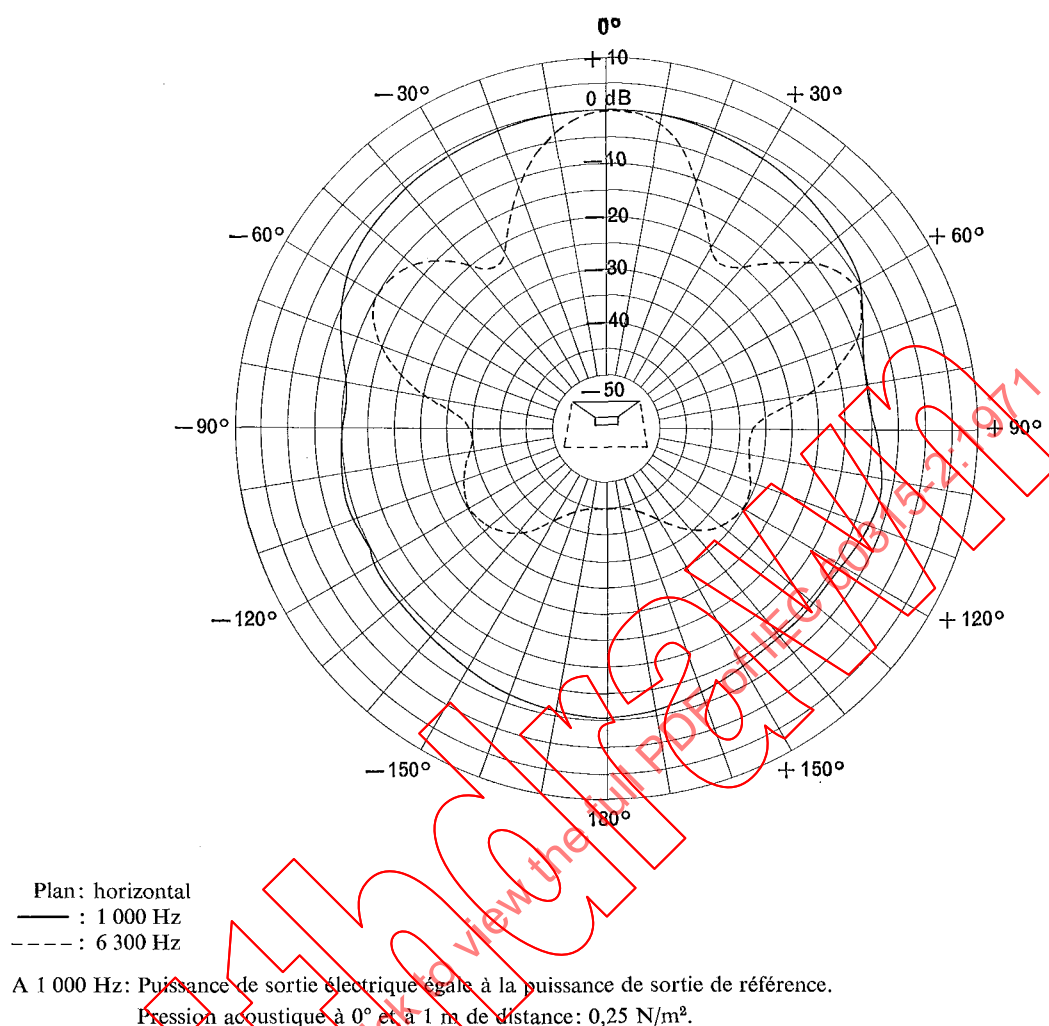


FIG. 12. — Diagramme de directivité acoustique pour la position maximale de la commande de puissance et pour la commande de tonalité en position normale.

55. Présentation des résultats

Les diagrammes de directivité acoustiques sont tracés en coordonnées polaires, pour chaque fréquence et pour chaque plan de mesure; le niveau relatif de pression acoustique, exprimé en décibels par rapport au niveau de pression acoustique sur l'axe de référence, à la fréquence de référence, est porté suivant le rayon vecteur, et l'angle de la direction de propagation avec la direction de référence est utilisé comme angle polaire.

Il y a lieu de choisir une longueur convenable de l'échelle radiale pour représenter la pression acoustique sur l'axe de référence. La pression acoustique s'évalue en décibels au-dessus de la pression de référence. Il s'ensuit que les pressions inférieures, représentées par des valeurs négatives en décibels, se trouvent reportées vers le centre du diagramme. En conséquence, il y a lieu de choisir l'échelle de façon que le centre du diagramme corresponde à une pression sonore inférieure à toutes celles à mesurer.

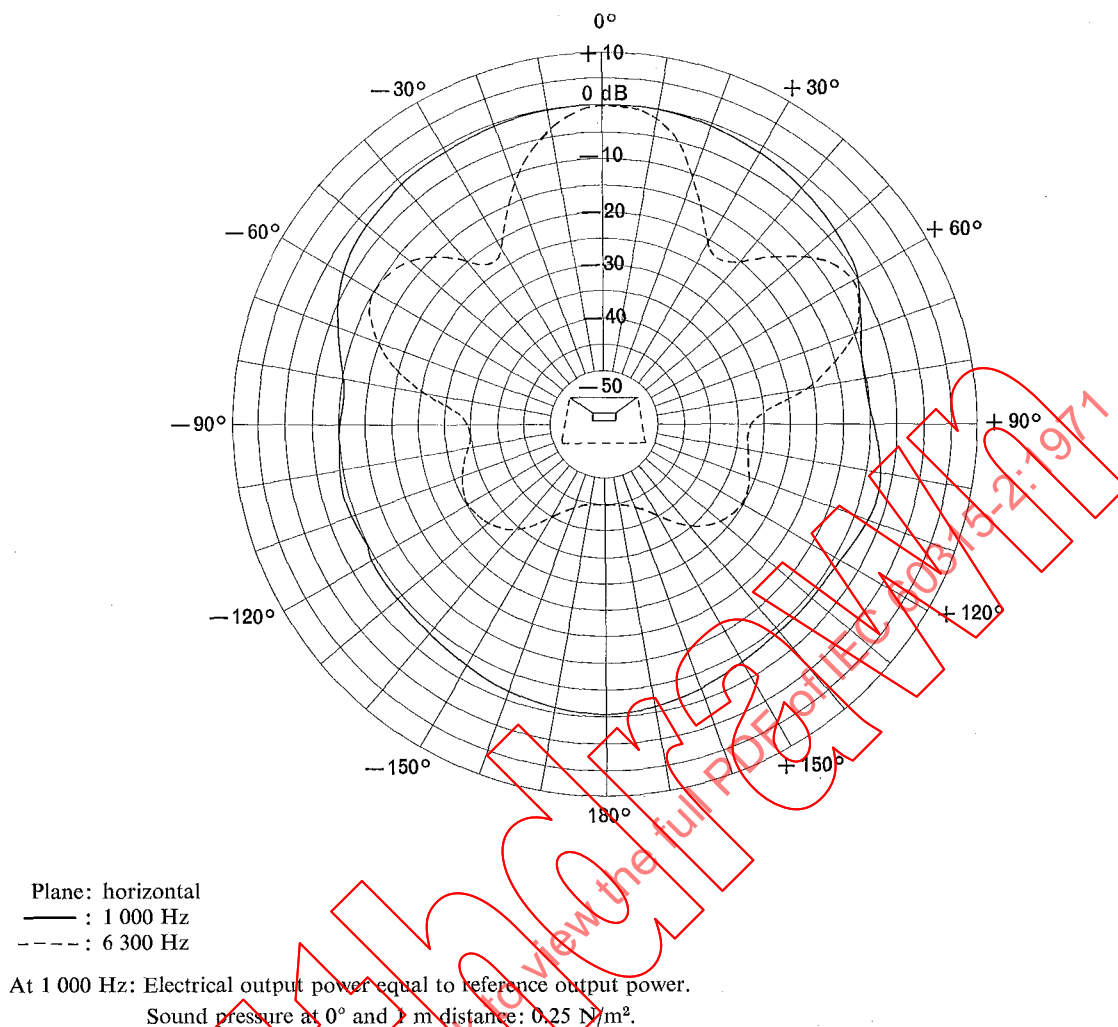


FIG. 12. — Acoustic directional characteristic with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

55. Presentation of the results

Curves showing the acoustic directional characteristics are plotted as polar diagrams, for each frequency and each plane chosen for the measurement, with the relative sound pressure (expressed in decibels with respect to the sound pressure on the reference axis at the reference frequency) as radius vector, and the angle of the direction of propagation (measured with respect to the reference axis) as vectorial angle.

For the radial scale, a suitable length is chosen to represent the sound pressure on the axis. The sound pressure is marked in decibels above the value on the axis. Hence, lower sound pressures will give negative decibel values which are plotted in the direction towards the centre. For this reason, the scale shall be so arranged that the centre corresponds to a sound pressure that is lower than any measured sound pressure.

Les angles sont pris positivement pour toutes les mesures effectuées au-dessus ou à droite de l'axe de référence, vu du récepteur; de même, les angles négatifs se rapportent aux mesures effectuées vers le bas et vers la gauche, vu du récepteur*.

S'il y a lieu, dans le cas du diagramme relatif au plan horizontal, on indiquera la direction la plus avantageuse pour l'utilisation normale ou encore l'axe de référence normal.

La figure 12, page 54, donne un exemple de diagramme polaire représentant le diagramme de directivité acoustique.

SECTION SEIZE — CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

56. Caractéristique électrique amplitude/fréquence

La caractéristique électrique amplitude/fréquence de la partie à fréquence acoustique d'un récepteur est une courbe représentant la variation relative de la puissance électrique du signal de sortie à fréquence acoustique du récepteur, pour un niveau constant du signal d'entrée à fréquence acoustique, en fonction de la fréquence du signal.

Cette caractéristique peut concerner, soit la puissance fournie au transducteur réel, soit celle dissipée dans une charge d'essai à fréquence acoustique.

57. Méthode de mesure

Un signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normalisée est appliqué à l'entrée du récepteur conformément à la section trois, soit directement, soit indirectement sous forme d'un signal à fréquence radioélectrique modulé. Dans les deux cas, le niveau d'entrée est ajusté de telle sorte que, la commande de tonalité étant en position normale (voir article 28 de la première partie) et la commande de puissance étant au maximum, on obtienne la puissance de sortie de référence (voir article 31).

S'il se produit une saturation dans une partie quelconque du récepteur, y compris le transducteur de sortie, pour une fréquence quelconque de la gamme de mesure, il faut utiliser un niveau approprié plus faible de la puissance de sortie, dont on doit indiquer la valeur avec les résultats.

On fait varier la fréquence acoustique dans la gamme désirée en maintenant constant le niveau d'entrée.

Le niveau de la puissance de sortie est évalué, en fonction de la fréquence, en mesurant le courant dans le transducteur de sortie ou dans la charge d'essai à fréquence acoustique (voir les articles 34 et 35 de la première partie) ou la tension à leurs bornes, et il est exprimé en décibels en prenant pour référence le niveau de sortie à la fréquence de référence normalisée. Il faut indiquer si la mesure du niveau de sortie se rapporte à un courant ou à une tension, à un transducteur de sortie ou à une charge d'essai.

Si un récepteur radioélectrique comporte plusieurs circuits de sortie, par exemple pour plusieurs haut-parleurs, pour un casque téléphonique ou pour une ligne de transmission, etc., il convient de mesurer les niveaux de sortie correspondants, soit séparément, soit simultanément lorsque cela est possible.

Lorsque plusieurs haut-parleurs sont incorporés, les mesures de sortie doivent être faites sous forme de mesures de puissance.

* Conformément à la notation indiquée dans la Publication 268-1 de la CEI: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Première partie: Généralités (paragraphe 11.3, note).

Positive angles shall mean such angles as are measured upwards and to the right, as seen from the receiver; similarly, negative angles shall mean such angles as are measured downwards and to the left, as seen from the receiver *.

If applicable, the direction of preferable use in normal operating conditions, or the normal standard reference axis, shall be indicated in the diagram for the horizontal plane.

An example of a polar diagram showing the acoustic directional characteristic is given in Figure 12, page 55.

SECTION SIXTEEN — ELECTRICAL RESPONSE CHARACTERISTICS

56. Electrical response/frequency characteristics

An electrical response/frequency characteristic of the audio-frequency part of a receiver represents the relative power level of the audio-frequency electrical output signal of a radio receiver for a constant level of the audio-frequency input signal, as a function of the applied audio frequency.

This characteristic may be either related to the power in the actual output transducer or to that in an audio-frequency substitute load.

57. Method of measurement

An audio-frequency signal at standard reference frequency shall be applied in accordance with Section Three, either directly or as a modulated r.f. input signal; the signal strength shall be such that, with the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1) and the volume control set at maximum, an output power is obtained equal to the reference output power (see Clause 31).

If overloading of any part of the receiver, including the output transducers, occurs at any frequency within the range of measurements, a suitable lower output power level should be chosen, the value of this level being stated in the results.

The audio frequency is varied within the desired audio-frequency range at a constant input level.

The output power level is determined as a function of frequency by measuring the current in, and/or the voltage across the output transducer or the audio-frequency substitute load (see Clauses 34 and 35 of Part 1), whichever is applicable, and it shall be expressed in decibels with reference to the level of the output power at standard reference frequency. It shall be stated whether the output power level refers to current or to voltage and whether an output transducer or a substitute load has been used.

If several output circuits are incorporated in a radio receiver, e.g. for multiple loudspeakers, headphone or transmission line connection, etc., the relevant levels shall be measured separately and simultaneously, when applicable.

If multiple loudspeakers are incorporated, the output measurements shall be made as power measurements.

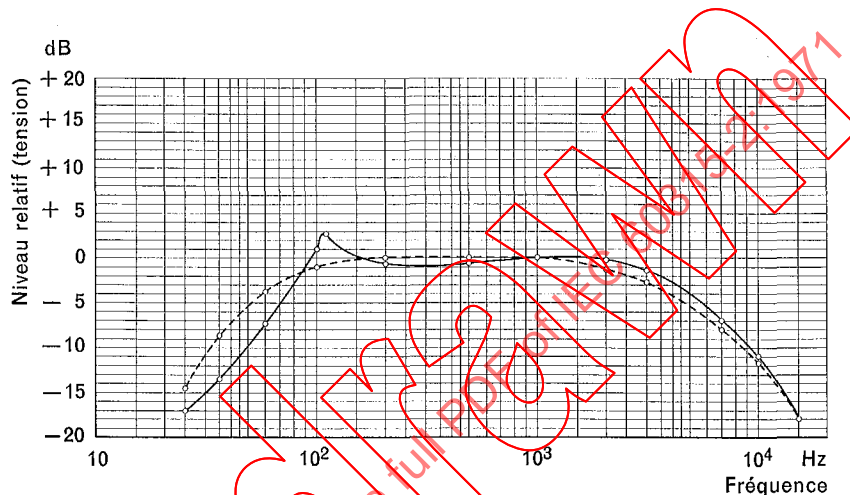
* In accordance with the notation, as laid down in IEC Publication 268-1, Sound System Equipment, Part 1: General (Sub-clause 11.3, Note).

58. Présentation des résultats

Les courbes représentant la caractéristique amplitude/fréquence sont tracées, en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et le niveau de sortie, exprimé en décibels par rapport au niveau correspondant à la fréquence de référence, en ordonnées sur une échelle linéaire, pour un niveau constant du signal d'entrée à fréquence acoustique.

Il est recommandé de préciser la préaccentuation du système pour lequel le récepteur peut être prévu, en faisant figurer sur le graphique la courbe de désaccentuation correspondante.

La figure 13 donne un exemple de courbe de réponse amplitude/fréquence.



— : niveau relatif aux bornes d'un transducteur
 - - - : niveau relatif aux bornes d'une charge d'essai

Puissance de sortie de référence (0 dB): 100 mW dans une charge d'essai à fréquence acoustique.

FIG. 13. — Caractéristique électrique amplitude/fréquence pour la position maximale de la commande de puissance et la position normale de la commande de tonalité.

59. Caractéristique électrique amplitude/fréquence de la commande de tonalité

La caractéristique électrique amplitude/fréquence d'une commande de tonalité est représentée par une famille de courbes traduisant les variations relatives du niveau (puissance électrique) du signal de sortie en fonction de la fréquence acoustique du signal d'entrée et en fonction de diverses positions de cette commande, prises comme paramètre, par rapport au niveau obtenu pour sa position normale (voir article 28 de la première partie).

60. Méthode de mesure

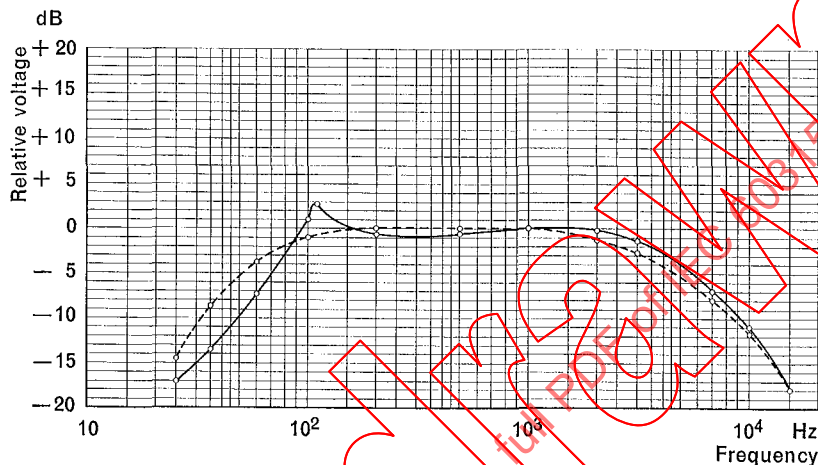
La mesure est faite conformément à l'article 57 pour diverses positions de la commande de tonalité, incluant au moins les positions extrêmes. La série de niveaux obtenue sur chaque position de la commande est comparée aux résultats des mesures effectuées selon l'article 57 pour la même série de fréquences acoustiques. Les différences entre les deux séries de niveaux sont évaluées en décibels en fonction de la fréquence, pour chaque position de la commande. Une description claire des diverses positions de la commande de tonalité doit être ajoutée aux résultats.

58. Presentation of the results

Curves showing the electrical response/frequency characteristics are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the output level, expressed in decibels with respect to that at the reference frequency, as ordinate on a linear scale, for a fixed level of the audio-frequency input signal.

It is recommended that the pre-emphasis of the system for which a receiver may be designed shall be indicated by showing the corresponding de-emphasis curve on the graph.

An example of electrical response/frequency characteristics is given in Figure 13.



— : relative voltage across the output transducer

- - - : relative voltage across a substitute load

Reference output power (0 dB): 100 mW in audio-frequency substitute load.

FIG. 13. — Electrical response/frequency characteristics, both with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

59. Electrical response/frequency characteristics of tone controls

The response/frequency characteristics of a tone control are a family of curves representing the difference between the levels of the audio-frequency electrical output power for various adjustments of the tone control and the level of the audio-frequency electrical output power for normal position of the tone controls (see Clause 28 of Part 1) as a function of the audio frequency.

60. Method of measurement

The measurement according to Clause 57 is repeated for various adjustments of the tone controls, but at least at their extreme positions. The output levels of these measurements are compared with the results from the measurement according to Clause 57. The differences of the levels, expressed in decibels, at various frequencies, shall be noted. A clear statement of the relevant adjustments of the tone controls shall be added to the results.

61. Présentation des résultats

Les courbes représentant les différences des niveaux de sortie en fonction de la fréquence acoustique sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et les différences de niveau, exprimées en décibels par rapport au niveau correspondant à la position normale de l'organe de réglage de la tonalité, en ordonnées sur une échelle linéaire. La figure 14 donne un exemple de la caractéristique amplitude/fréquence de commandes de tonalité.

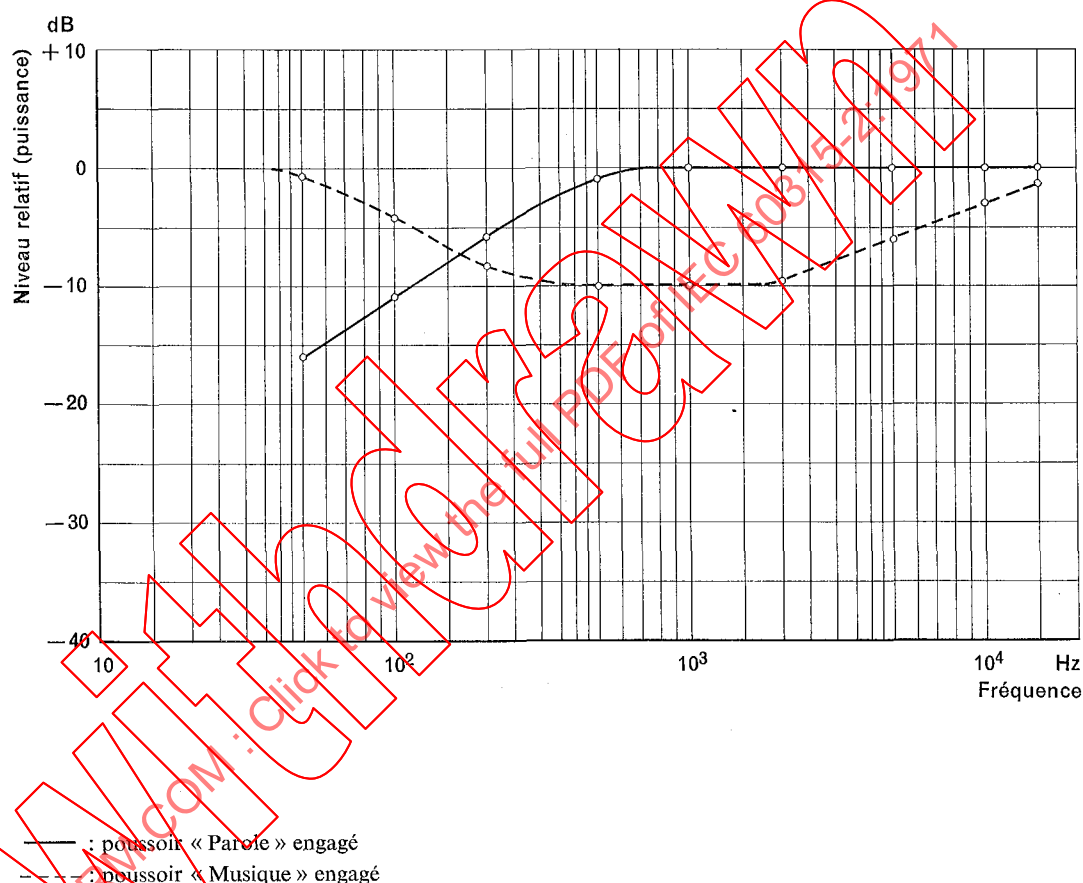


FIG. 14. — Caractéristique électrique amplitude/fréquence des commandes de tonalité.

62. Caractéristique électrique amplitude/fréquence d'une correction de tonalité incorporée à la commande de puissance

La caractéristique électrique d'amplitude/fréquence d'une commande de puissance comportant une correction simultanée de tonalité est représentée par une famille de courbes traduisant les variations relatives du niveau (puissance électrique) du signal de sortie en fonction de la fréquence acoustique du signal d'entrée et en fonction de positions spécifiées de cette commande, prises comme paramètre, par rapport au niveau obtenu pour sa position maximale.

61. Presentation of the results

Curves showing the electrical response/frequency characteristics of tone controls are plotted with the frequency as abscissa, on a logarithmic scale, and the level difference, expressed in decibels, as ordinate on a linear scale. An example of the response/frequency characteristic of tone controls is given in Figure 14.

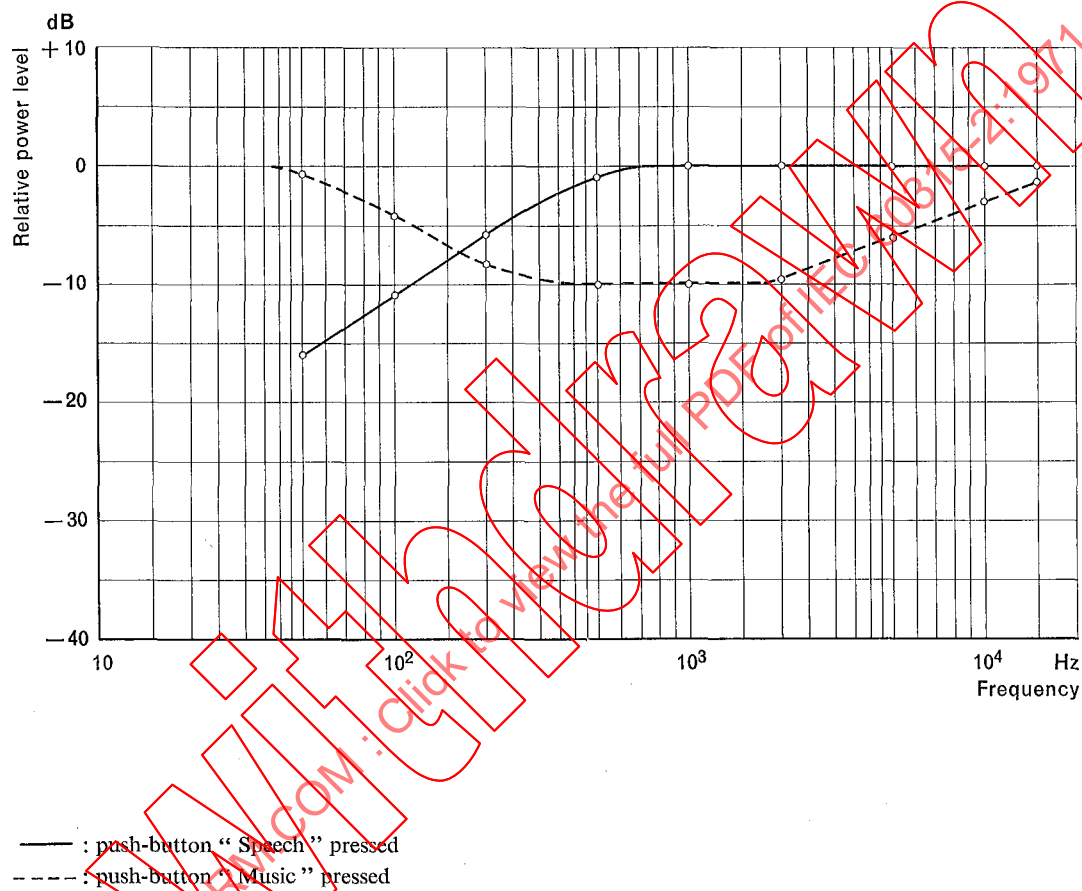


FIG. 14. — Electrical response/frequency characteristics of tone controls.

62. Electrical response/frequency characteristics of loudness controls

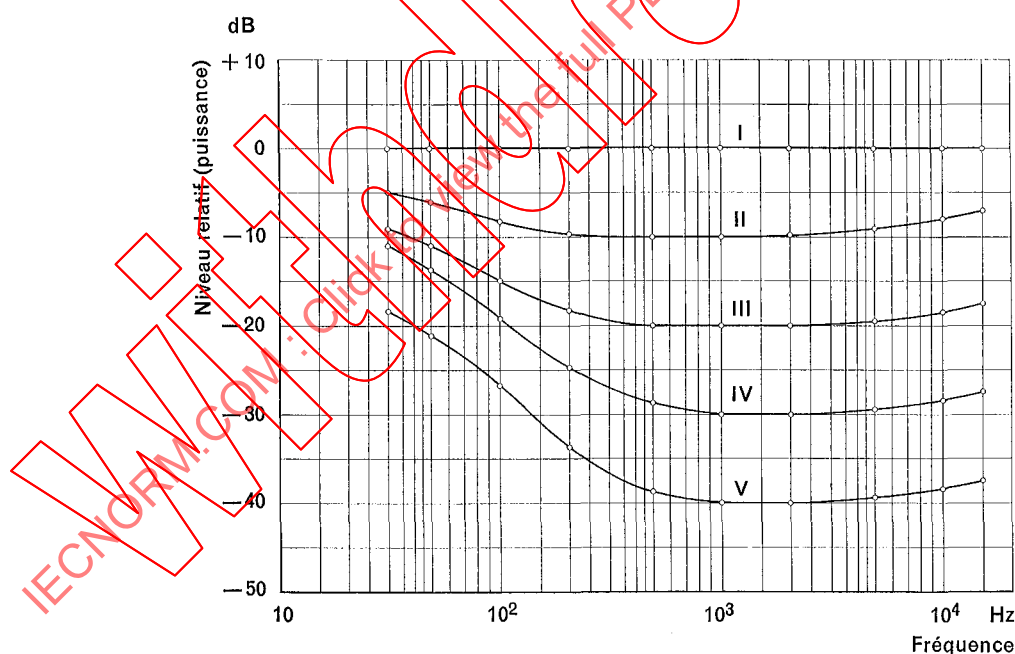
The response/frequency characteristics of loudness controls (tone-compensated or physiological volume controls) are given by a family of curves representing the difference between the levels of the audio-frequency electrical output power for specified adjustments of the loudness control and the level of the audio-frequency output power with the loudness control at maximum, as a function of the audio frequency of the input signal, the specified adjustment of the loudness control being the parameter.

63. Méthode de mesure

La mesure est faite conformément à l'article 57 pour au moins trois autres positions de la commande de puissance qui sont distribuées également en son domaine d'utilisation. La série de niveaux obtenue pour chaque position intermédiaire de la commande est comparée aux résultats des mesures effectuées selon l'article 57 pour la même série de fréquences acoustiques. Les différences entre ces deux séries de niveau sont évaluées en décibels en fonction de la fréquence, pour chaque position de la commande. Une description claire des diverses positions de la commande de puissance doit être ajoutée aux résultats.

64. Présentation des résultats

Les courbes représentant les différences des niveaux de sortie en fonction de la fréquence acoustique sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et les différences de niveau exprimées en décibels par rapport au niveau correspondant à la position maximale de la commande de puissance, en ordonnées sur une échelle linéaire, en indiquant la position spécifiée de la commande de puissance comme paramètre. La figure 15 donne un exemple de la caractéristique amplitude/fréquence d'une commande de puissance, munie d'une correction simultanée de tonalité.



I à V: cinq positions séparées par un affaiblissement constant de 10 dB à la fréquence de 1 kHz

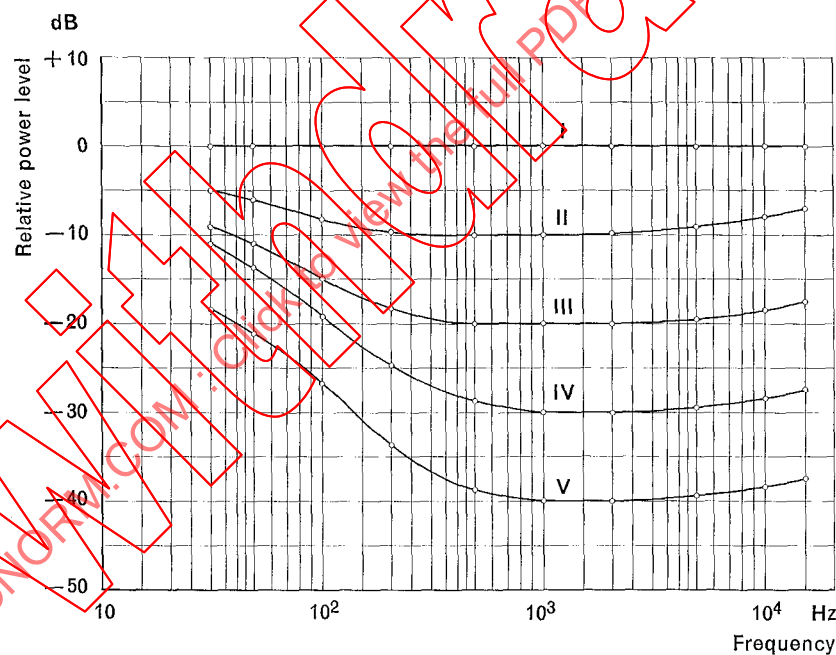
FIG. 15. — Caractéristique électrique amplitude/fréquence d'une commande de puissance munie d'une correction simultanée de tonalité.

63. Method of measurement

The measurement according to Clause 57 is repeated for at least three other positions of the loudness control, evenly spaced over its range of operation. The output levels are compared with the results from the measurement according to Clause 57. The differences of the levels, expressed in decibels, at various frequencies, shall be noted. A clear statement of the relevant adjustments of the loudness control shall be added to the results.

64. Presentation of the results

Curves showing the level differences as a function of audio frequency are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the level difference, expressed in decibels as ordinate on a linear scale, with the relevant adjustment of the loudness control as parameter. An example of the response/frequency characteristics of a loudness control is given in Figure 15.



I-V: five adjustments evenly spaced by 10 dB attenuation at 1 kHz

FIG. 15. — Electrical response/frequency characteristics of loudness control.

CHAPITRE V : PROPRIÉTÉS STÉRÉOPHONIQUES

SECTION DIX-SEPT — INTRODUCTION

65. Remarques générales sur les propriétés à fréquence acoustique requises pour une reproduction stéréophonique

Lorsqu'un récepteur comporte deux voies à fréquence acoustique, en vue d'une reproduction stéréophonique, il ne doit pas exister de diaphonie notable entre ces deux voies et leurs propriétés à fréquence acoustique doivent être suffisamment semblables pour ne pas compromettre l'effet de stéréophonie de la reproduction.

Il faut vérifier si les deux voies correspondant aux positions gauche et droite sont correctement reliées à leurs haut-parleurs respectifs. Il faut également vérifier que les pressions acoustiques des haut-parleurs sont en phase, lorsque les signaux sont en phase à l'entrée des haut-parleurs.

Lors de l'évaluation de propriétés étrangères au présent chapitre, ces deux voies doivent faire l'objet de mesures séparées. Par contre, pour évaluer les propriétés des deux circuits au point de vue de la reproduction stéréophonique, il est nécessaire de mesurer la diaphonie entre les deux voies et de contrôler l'identité de leurs caractéristiques dans toute la gamme des fréquences acoustiques.

Jusqu'à 3 000 Hz, la différence de phase entre les deux signaux de sortie présente une importance particulière pour la reproduction stéréophonique. Lorsque les deux voies comportent deux amplificateurs identiques, les différences de phase entre le signal d'entrée et le signal de sortie de chaque amplificateur ont toute probabilité d'être égales. Si tel est le cas, pour évaluer l'identité des deux amplificateurs, il suffira de comparer les niveaux de sortie en les mesurant séparément lorsque les deux entrées sont mises en parallèle et reçoivent le même signal.

Pour évaluer l'effet de la différence de phase entre les deux amplificateurs, on doit mesurer aussi le facteur d'équilibrage stéréophonique (voir section dix-neuf).

SECTION DIX-HUIT — ÉCART DIAPHONIQUE ENTRE DEUX VOIES

66. Introduction

Il y a diaphonie entre les amplificateurs à fréquence acoustique des deux voies d'un récepteur radioélectrique lorsque, en appliquant un signal sur une voie, apparaît un signal dans le circuit de sortie de l'autre voie.

L'écart diaphonique s'exprime par le rapport, exprimé en décibels, de la puissance de sortie de la première voie à la puissance de sortie de la seconde voie, lorsqu'on applique un signal unique à l'entrée de la première voie seulement.

67. Méthode de mesure

Un signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normalisée est appliqué à l'entrée de l'une des voies, l'entrée de l'autre voie étant simplement connectée à une impédance équivalente, autant que possible et dans toute la gamme des fréquences acoustiques, à celle du générateur connecté à l'entrée de la première voie ou à son impédance interne apparente.

CHAPTER V: STEREOPHONIC CHARACTERISTICS

SECTION SEVENTEEN — INTRODUCTION

65. General notes on audio-frequency characteristics related to stereophonic reproduction

If a receiver is provided with two audio-frequency channels for the purpose of stereophonic reproduction, care shall be taken that there is no appreciable crosstalk between these channels and that the audio-frequency properties of these channels are sufficiently equal to avoid impairing the effect of stereophonic reproduction.

A check shall be made to ensure that the connections from the two channels left (L) and right (R) are made to loudspeakers on the corresponding hand as seen by the audience. There shall also be a check to ensure that the acoustic output from the loudspeakers is in phase for in-phase loudspeaker input signals.

The channels shall be measured separately when assessing any property which is not measured according to this chapter. To assess the performance of the two channels for the purpose of stereophonic reproduction, it is necessary to measure the amount of crosstalk between these channels and to determine their identity in performance, the measurements being made as a function of the audio frequency in both cases.

For stereophonic reproduction, the phase of the output signals is important for frequencies up to about 3 000 Hz. Where the two channels are provided by identical amplifiers, the phase differences between input and output of the two amplifiers will probably be similar. In this case, it may be sufficient, as a test of equality of the two amplifier channels, to compare the output levels obtained with the two amplifiers taken separately.

In order to assess the effect of the phase difference between the two amplifiers, a measurement is also made of the stereophonic identity factor (see Section Nineteen).

SECTION EIGHTEEN — CROSSTALK ATTENUATION BETWEEN TWO CHANNELS

66. Introduction

Crosstalk between the two audio-frequency amplifier channels of stereophonic radio receivers exists when signals applied to one channel give rise to components in the output circuit of the other channel of the system.

The crosstalk attenuation, expressed in decibels, is defined as the ratio of the output power of the first channel to the output power of the second channel, as the result of a single signal being applied to the first channel only.

67. Method of measurement

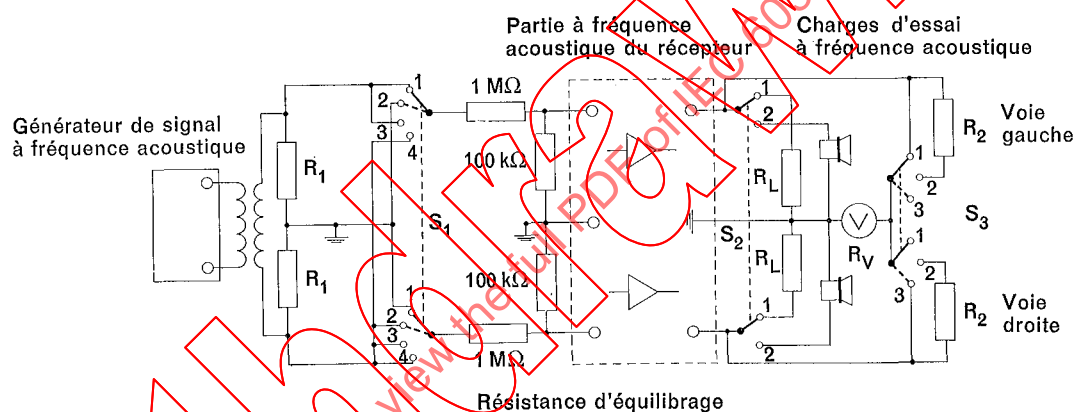
An audio-frequency signal at standard reference frequency shall be applied to one of the channels, the second channel remaining with its input circuit only connected to an impedance which is, as far as practicable, equivalent over the whole audio-frequency range to the source impedance or the apparent source impedance connected to the input circuit of the first channel.

Les circuits de sortie des deux voies doivent être reliés à leurs charges d'essai appropriées, dont les valeurs doivent être mentionnées avec les résultats.

Si l'appareil comporte un organe d'équilibrage pour égaliser les niveaux de sortie, il faut ajuster cet organe à la fréquence de référence normalisée conformément aux instructions du constructeur, s'il y a lieu.

Le signal doit être appliqué conformément à l'article 8 avec une f.é.m. de valeur suffisante pour obtenir, dans les deux voies, une puissance de sortie égale à la puissance de référence, les commandes de tonalité étant sur la position normale (voir article 28 de la première partie) et les commandes de puissance étant au maximum.

La figure 16 donne un exemple de schéma de montage pour la mesure de l'écart diaphonique.



$R_V \gg R_2 \gg R_L$ S_1 en position 1 ou 2, S_2 en position 1, S_3 en position 1 ou 3

FIG. 16. — Schéma de montage pour la mesure de l'écart diaphonique.

S'il y a saturation dans une partie quelconque du récepteur, à une fréquence quelconque de la gamme de mesure, il faut utiliser un niveau de sortie plus faible approprié, dont on doit indiquer la valeur avec les résultats.

On fait varier la fréquence acoustique, dans la gamme désirée, en maintenant le niveau d'entrée constant.

On détermine, en fonction de la fréquence, le rapport entre le niveau de sortie de la seconde voie (inutilisée) et le niveau de sortie de la première voie. Ce rapport, exprimé en décibels, donne l'écart diaphonique.

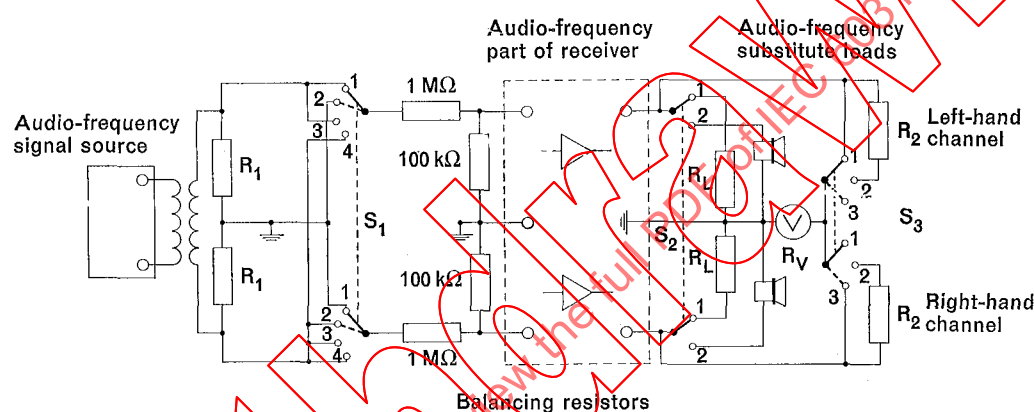
Toutes précautions doivent être prises pour que le ronflement et le bruit de fond n'affectent pas les résultats de mesure. Dans le cas contraire, il faut faire usage de filtres (voir article 35 de la première partie).

The output circuits of both channels shall be connected to their relevant substitute loads, their value being stated with the results.

If a balance control for equalizing the output levels is provided, this shall be adjusted at the standard reference frequency, according to the manufacturer's instructions, if available.

The signal shall be applied in accordance with Clause 8, with a source e.m.f. of such a value that, with the tone controls set at normal position (see Clause 28 of Part 1) and the volume controls set at maximum, an output power is obtained equal to the reference output power in both channels.

An example of a circuit arrangement for measuring the crosstalk attenuation is given in Figure 16.



$R_V \gg R_2 \gg R_L$ S_1 in position 1 or 2, S_2 in position 1 and S_3 in position 1 or 3

FIG. 16. — Circuit arrangement for measuring crosstalk attenuation.

If overloading of any part of the receiver occurs at any frequency within the range of measurements, a suitable lower output level should be chosen, the value of this level being stated in the results.

The audio frequency is varied within the desired audio-frequency range at a constant input level.

The ratio of the output power level of the first (used) channel to the output power level of the second channel, expressed as the crosstalk attenuation in decibels, is determined as a function of the audio frequency.

Particular care shall be taken that hum and noise voltages do not influence the results of the measurement; filters shall be used, if necessary (see Clause 35 of Part 1).

La mesure doit être répétée pour d'autres positions des commandes de puissance et de tonalité, ces diverses positions étant prises identiques pour les deux voies. Une description claire des positions de ces organes devra être fournie en même temps que les résultats.

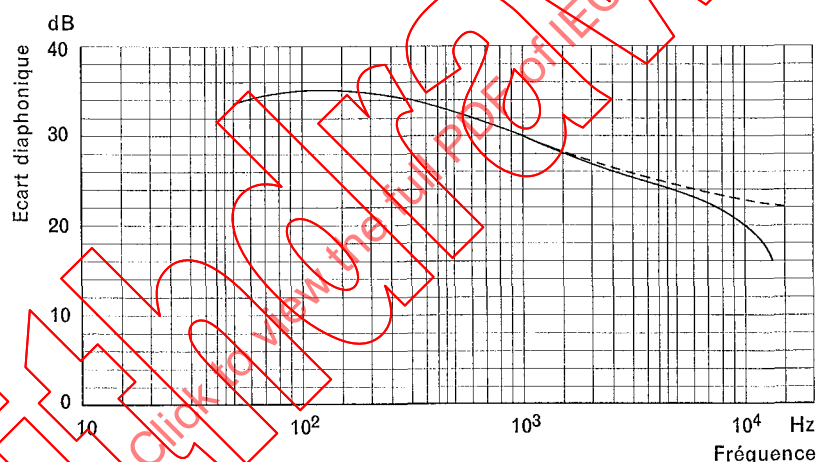
Lorsque l'appareil comporte, pour chaque voie, plusieurs circuits de sortie pour haut-parleurs multiples, les mesures correspondantes de niveau de sortie doivent être effectuées séparément et simultanément.

Les mesures doivent être répétées en permutant les rôles de la première et de la seconde voie.

68. Présentation des résultats

Les courbes représentant l'écart diaphonique entre les amplificateurs stéréophoniques à fréquence acoustique des récepteurs radioélectriques sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et l'écart diaphonique en ordonnées, sur une échelle linéaire graduée en décibels.

La figure 17 donne un exemple de courbe d'écart diaphonique entre deux voies, pour les deux positions de l'inverseur.



— : $\frac{U_G}{U_D}$ — — — : $\frac{U_D}{U_G}$ = puissance de sortie égale à la puissance de sortie de référence

FIG. 17. — Courbes d'écart diaphonique, la commande de puissance étant en position maximale et la commande de tonalité en position normale.

SECTION DIX-NEUF — ÉGALITÉ ET FACTEUR D'ÉQUILIBRAGE STÉRÉOPHONIQUE

69. Introduction

Le degré d'égalité entre les deux amplificateurs à fréquence acoustique des deux voies s'évalue en comparant les puissances de sortie de ces voies, en fonction de la fréquence, en maintenant constant le niveau du signal d'entrée commun. Les différences de niveau obtenues sont exprimées en décibels.

Note. — Pour une bonne reproduction stéréophonique, il convient que l'inégalité ne dépasse pas 2 dB, afin que le déplacement non désiré de l'image acoustique près du centre soit inférieur à 7 % de la largeur de la scène acoustique.

The measurement may be repeated at other adjustments of the volume controls and of the tone controls, the various adjustments being kept equal for both channels. A clear statement of the adjustments of these controls shall be added to the results.

If several output circuits for multiple loudspeakers are incorporated for each channel, the relevant levels shall be measured separately and simultaneously.

The measurement shall be repeated with the first and the second channel interchanged.

68. Presentation of the results

Curves showing the crosstalk attenuation in audio-frequency stereophonic amplifiers of radio receivers are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the crosstalk attenuation, expressed in decibels, as ordinate on a linear scale.

Examples of curves showing the crosstalk attenuation between two channels in both directions are given in Figure 17.

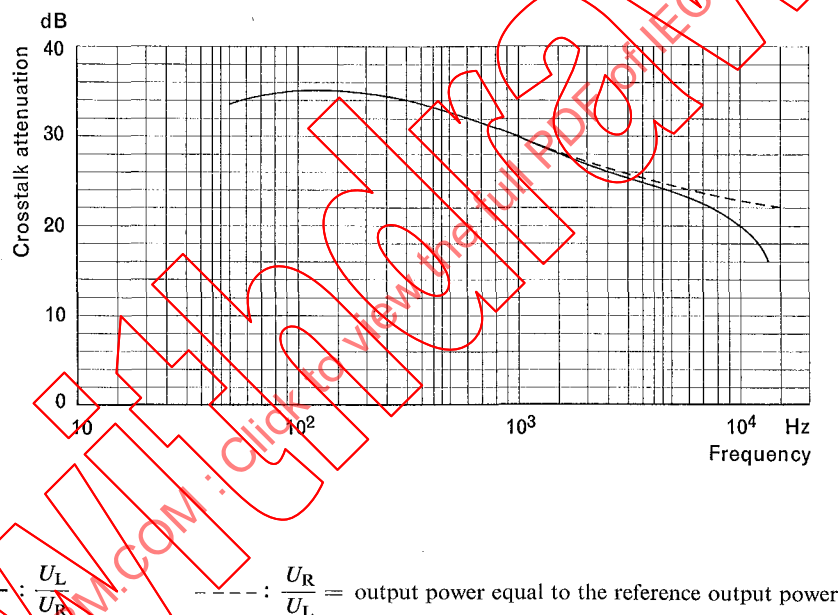


FIG. 17. — Audio-frequency crosstalk attenuation curves, with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

SECTION NINETEEN — EQUALITY AND STEREOPHONIC IDENTICALITY FACTOR

69. Introduction

The mutual equality of two audio-frequency amplifier channels is assessed by comparing the output powers of these channels as a function of frequency, the input level being kept constant. The observed differences are expressed in decibels.

Note. — The inequality for good stereophonic reproduction should be less than 2 dB to keep the unwanted displacement of sound images near the centre less than about 7 % of the width of the sound stage.

Le facteur d'équilibrage stéréophonique, exprimé en décibels, caractérise l'identité des propriétés des deux voies stéréophoniques à fréquence acoustique. Par définition, il est égal au rapport des valeurs moyennes algébriques des tensions de sorties des deux voies, obtenues en appliquant simultanément à l'entrée de ces voies le même signal, la première fois en phase et la seconde fois en opposition de phase.

70. Méthode de mesure

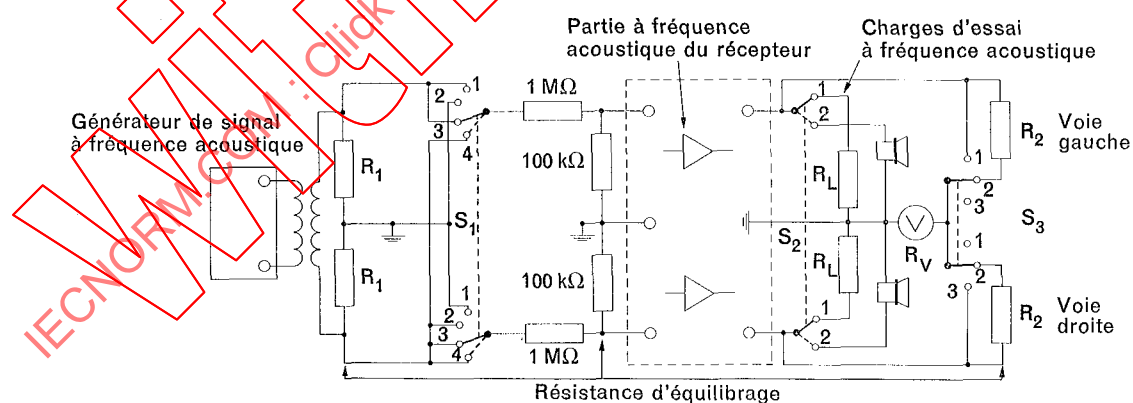
Le générateur à fréquence acoustique doit comporter un circuit de sortie capable de fournir deux signaux séparés de tensions égales et de phases identiques ou opposées. Ces deux signaux sont appliqués à chacune des voies, dans les conditions spécifiées à l'article 67, à l'exception du fait que les deux voies sont utilisées simultanément.

Lorsqu'il existe un organe d'équilibrage des niveaux de sortie, il convient de l'ajuster à la fréquence de référence normalisée, conformément aux instructions du constructeur, si elles existent.

L'égalité mutuelle des deux voies à fréquence acoustique doit être déduite des résultats des mesures de leurs courbes de réponse amplitude/fréquence selon l'article 67, par exemple en utilisant le schéma de montage de la figure 16, page 66. La différence mutuelle des puissances de sortie, en fonction de la fréquence, exprimée en décibels, est considérée comme une mesure du degré d'égalité.

Pour la mesure du facteur d'équilibrage stéréophonique, les circuits de sortie sont connectés à un commutateur approprié qui permet de mettre en circuit, soit les haut-parleurs respectifs, soit les charges fictives correspondantes, tandis qu'un instrument de mesure est disposé de façon à indiquer la valeur moyenne algébrique des deux tensions de sortie.

A titre d'exemple, la figure 18 donne un schéma de montage de mesure du facteur d'équilibrage stéréophonique.



$$R_v \gg R_s \gg R_L \quad S_1 \text{ en position 3 ou 4, } S_2 \text{ en position 1 ou 2, } S_3 \text{ en position 2}$$

FIG. 18. — Schéma d'un montage de mesure du facteur d'équilibrage stéréophonique.

The stereophonic identicality factor, expressed in decibels, is a measure of the stereophonic audio-frequency channels being identical in their performance and is defined as the ratio of the algebraic mean value of the output voltages of the combined channels when both are supplied with equal input signals in the same phase, to the algebraic mean value of the output voltages of the combined channels when both are supplied with equal input signals in phase-opposition.

70. Method of measurement

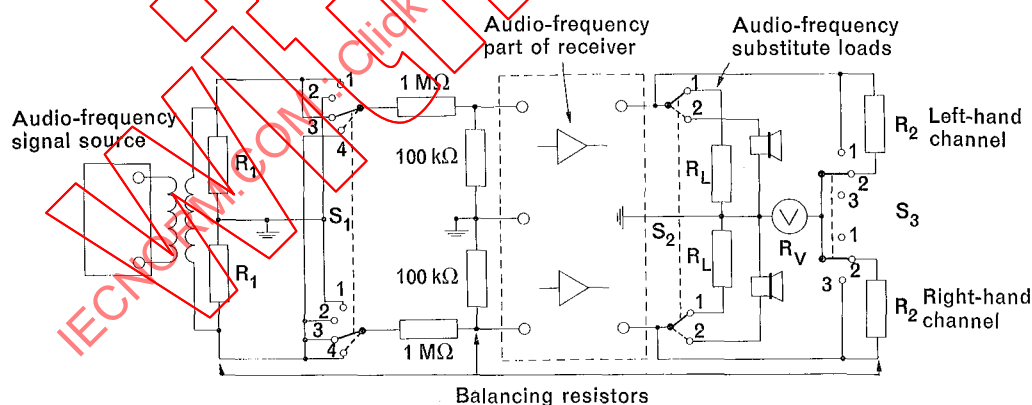
The audio-frequency source shall be provided with an output circuit capable of delivering two separate equal signal voltages, which shall be applied in phase or in phase-opposition to the channels, the conditions being as laid down in Clause 67, with the exception that both channels are used simultaneously.

If a balance control for equalizing the output levels is provided, this shall be adjusted at the standard reference frequency, according to the manufacturer's instructions, if available.

The mutual equality of the two audio-frequency channels shall be derived from the measurements of their response/frequency characteristics according to Clause 67, e.g. by using the set-up given in Figure 16, page 67, the mutual difference in output power level as a function of frequency expressed in decibels being considered as a measure for the degree of equality.

For the measurement of the stereophonic identicality factor, the output circuits are connected to a suitable switch which connects either the respective loudspeakers or the relevant substitute loads, whilst a measuring instrument is arranged in such a way that the algebraic mean value of the two output voltages is indicated.

An example of a circuit arrangement for measuring the stereophonic identicality factor is given in Figure 18.



$$R_v \gg R_2 \gg R_L \quad S_1 \text{ in position 3 or 4, } S_2 \text{ in position 1 or 2 and } S_3 \text{ in position 2}$$

FIG. 18. — Circuit arrangement for measuring the stereophonic identicality factor.

On fait varier la fréquence acoustique dans toute la gamme désirée, au moins jusqu'à 3 000 Hz (voir article 65), en maintenant constant le niveau d'entrée. Pour chaque fréquence, on fait deux mesures en connectant les signaux :

- a) en phase;
- b) en opposition de phase.

On détermine, en fonction de la fréquence acoustique, le rapport, exprimé en décibels, des moyennes algébriques des tensions de sortie obtenues, d'une part avec deux signaux d'entrée égaux et en phase, et d'autre part avec deux signaux d'entrée égaux et en opposition de phase.

Toutes précautions doivent être prises pour que le ronflement, le bruit de fond ou tout effet de non-linéarité n'affectent pas les résultats de mesure; dans le cas contraire, il faut faire usage de filtres (voir article 35 de la première partie).

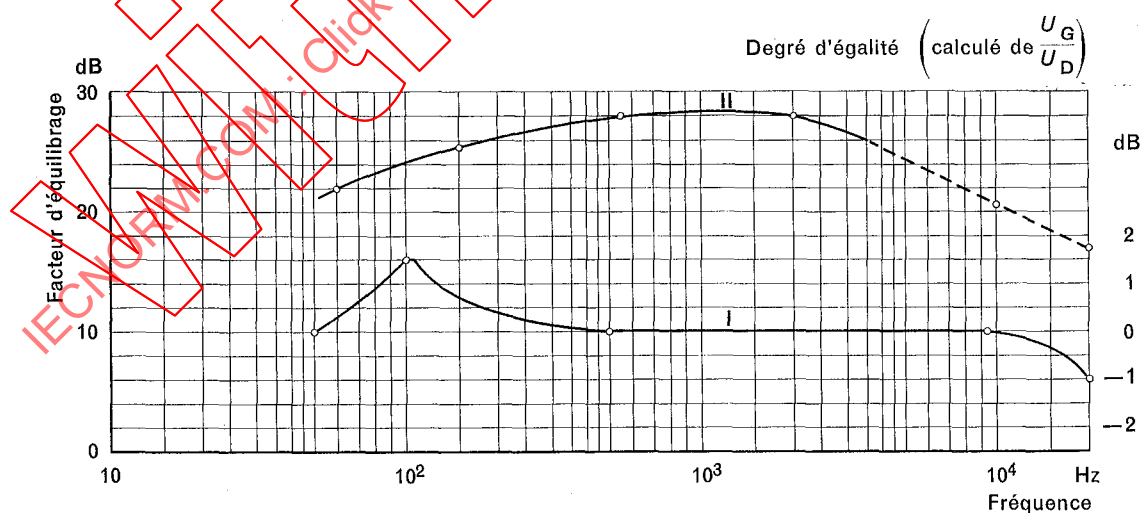
Les mesures peuvent s'effectuer dans toute la bande de fréquences acoustiques des amplificateurs. Si, à chaque fois, la différence entre les deux mesures dépasse 19 dB, c'est que l'inégalité ne dépasse pas 2 dB.

Les mesures peuvent être répétées pour d'autres positions des commandes de puissance et de tonalité, les diverses positions étant prises identiques pour les deux voies. Une description claire des positions de ces commandes doit être fournie avec les résultats.

Si l'appareil comporte un organe d'équilibrage, il convient d'indiquer clairement, pour chaque autre position de la commande de puissance, les corrections d'équilibrage, exprimées en décibels, qui ont été nécessaires.

71. Présentation des résultats

Les courbes, représentant le degré d'égalité entre deux amplificateurs à fréquence acoustique d'un récepteur radioélectrique, sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et le degré d'égalité en ordonnées, sur une échelle linéaire graduée en décibels.



Pour une puissance de sortie égale à la puissance de sortie de référence.

FIG. 19. — Courbe du degré d'égalité I et courbe du facteur d'équilibrage II, la commande de puissance étant en position maximale et la commande de tonalité en position normale.

The audio-frequency is varied within the desired audio-frequency range up to at least 3 000 Hz (see Clause 65) at a constant input level. At each measuring frequency two measurements are taken:

- a) with the signals in phase; and
- b) in phase opposition.

The ratio of the algebraic mean output voltage of the two channels, when supplied with equal signals in the same phase, to the algebraic mean output voltage of the channels, when supplied with equal signals in phase opposition, expressed in decibels, is determined as a function of the audio frequency.

Particular care shall be taken that hum and noise voltages or voltages resulting from non-linearity distortion do not influence the results of the measurement; filters shall be used, if necessary (see Clause 35 of Part 1).

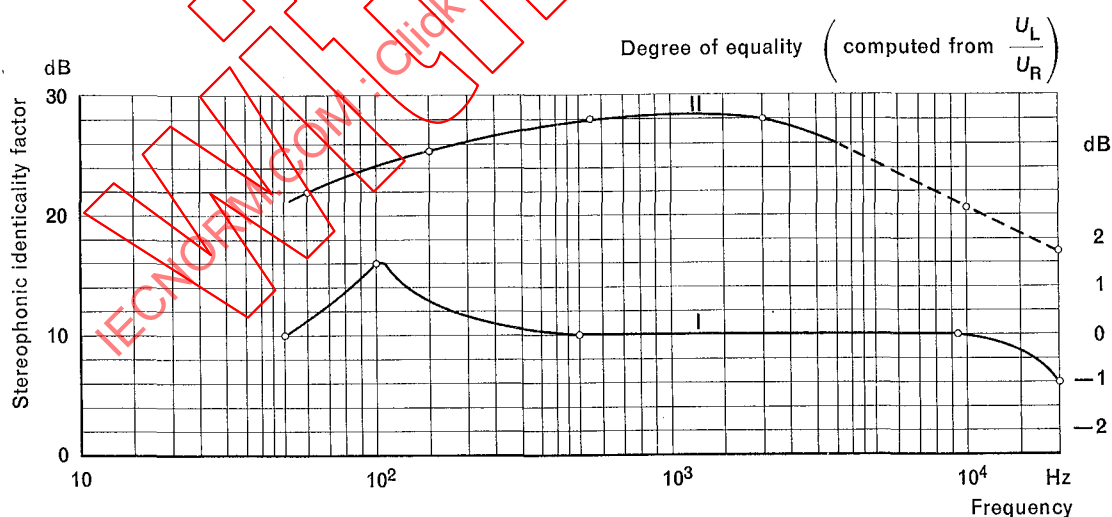
The measurement may be carried out over the full frequency range. If the results remain above 19 dB, it may be concluded that the inequality is less than 2 dB.

The measurement may be repeated at other adjustments of the volume controls and of the tone controls, the various adjustments being kept equal for both channels. A clear statement of the adjustments of these controls shall be added to the results.

If a balance control is provided, the necessary corrections, in decibels, for equalizing the output levels for other adjustments of the volume control shall be clearly stated for the relevant cases.

71. Presentation of the results

Curves showing the degree of equality between two audio-frequency amplifiers of a radio receiver are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the measured differences, expressed in decibels, as ordinate on a linear scale.



Output power equal to the reference output power.

FIG. 19. — Degree of equality curve I and stereophonic identity factor curve II, with the volume control at maximum and the tone controls at normal position.

Les courbes représentant le facteur d'équilibrage de ces amplificateurs sont tracées en portant la fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et le facteur d'équilibrage stéréophonique en ordonnées, sur une échelle linéaire graduée en décibels.

La figure 19, page 72, donne des exemples de courbes exprimant le degré d'égalité et le facteur d'équilibrage.

CHAPITRE VI: SUJETS DIVERS

SECTION VINGT — RONFLEMENT PRODUIT DANS LA PARTIE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE D'UN RÉCEPTEUR

72. Introduction

Le terme ronflement couvre l'ensemble des composantes qui apparaissent dans le signal de sortie d'un récepteur radioélectrique et qui sont produites par le réseau d'alimentation ou par un convertisseur interne.

Pour le ronflement produit par les circuits à fréquence radioélectrique, se reporter à la partie correspondante concernant les propriétés à fréquence radioélectrique du récepteur en essai.

Note. — La présente recommandation décrit seulement des méthodes de mesure de la puissance électrique de sortie. Ces méthodes ne donnant pas des informations considérées comme assez significatives, des méthodes de mesure acoustique sont à l'étude.

73. Généralités sur les mesures

Dans le cas de récepteurs alimentés par un réseau alternatif ou du type « tout courant », la mesure du ronflement s'effectue, soit en les alimentant seulement par un réseau produisant une tension sinusoïdale pure, soit en ajoutant en série avec un tel réseau la tension sinusoïdale pure d'une source à fréquence acoustique de faible impédance. La tension à fréquence acoustique est prise égale à 2 % de la tension normale du réseau d'alimentation; on fait varier sa fréquence dans toute la gamme des fréquences acoustiques.

Dans le cas de récepteurs alimentés par un réseau continu, la mesure du ronflement s'effectue en alimentant le récepteur sous tension continue pure en série avec une source de tension sinusoïdale pure à fréquence acoustique. La valeur efficace de cette dernière est prise égale à 2 % de la tension d'alimentation continue; on fait varier sa fréquence dans toute la gamme des fréquences acoustiques.

Pour tous les types de récepteurs alimentés par un réseau quelconque, le ronflement doit aussi être mesuré jusqu'à la fréquence de 1 500 Hz en appliquant une tension de 15 V dans le mode symétrique et dans le mode asymétrique, afin de simuler l'influence des systèmes de commande à distance à fréquence audible, fonctionnant dans le réseau réel.

Dans le cas de récepteurs à courant continu comportant un convertisseur interne, la mesure du ronflement s'effectue seulement en alimentant le récepteur avec une tension continue pure.

La puissance d'une composante de ronflement dans le circuit de sortie s'évalue en mesurant la composante correspondante du courant dans le transducteur de sortie ou de la tension à ses bornes (voir article 35 de la première partie).

Si le transducteur de sortie est un haut-parleur, celui-ci doit être maintenu dans sa position normale pendant les mesures.

La mesure peut être répétée en utilisant une charge d'essai à fréquence acoustique.

Curves showing the stereophonic identity factor of these amplifiers are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the stereophonic identity factor, expressed in decibels, as ordinate on a linear scale.

Examples of curves showing the degree of equality and the stereophonic identity factor are given in Figure 19, page 73.

CHAPTER VI: MISCELLANEOUS SUBJECTS

SECTION TWENTY — HUM ORIGINATING IN THE AUDIO-FREQUENCY PART OF A RECEIVER

72. Introduction

Hum is defined as those components which may appear in the output power of a radio receiver and which are introduced by the power supply or by an incorporated converter.

For hum originating in the r.f. circuits, see the relevant part covering the radio-frequency properties of the receiver under test.

Note. — At present, only electrical output power measurements are described. These are not considered to give sufficiently accurate information. Acoustic methods of measurement are under consideration.

73. General notes on the measurements

In a.c. or a.c./d.c. receivers, hum shall be measured either by supplying them with a pure sinusoidal mains voltage only or by supplying them with a pure sinusoidal mains voltage in series with a pure sinusoidal audio-frequency voltage from a source of low impedance. The audio-frequency voltage is chosen as 2% of the normal mains voltage and the frequency is varied over the entire audio-frequency range.

In d.c. receivers for mains operation, hum shall be measured by supplying the receiver with a pure d.c. mains supply in series with a pure sinusoidal voltage from an audio-frequency generator. The r.m.s. value of the latter is chosen as 2% of the d.c. voltage and the frequency is varied over the entire audio-frequency range.

In all types of receivers for mains operation, hum shall also be measured over an audio-frequency range up to 1 500 Hz, with a voltage of 15 V applied in a symmetric and in an asymmetric mode to simulate the influence of telecontrol audio-frequency systems acting on the actual mains.

In d.c. receivers with an incorporated converter, hum shall be measured by supplying the receiver with a pure d.c. voltage only.

The power of a hum component in the output is assessed by measuring the relevant component of the current in, or the supply across the output transducer (see Clause 35 of Part 1).

If the output transducer is a loudspeaker, it shall be in its normal position during the measurements.

The measurements may be repeated with an audio-frequency substitute load.

Pendant les mesures, le récepteur doit être relié à la terre de la façon habituelle, s'il est pourvu d'une borne de terre.

Les figures 20 et 21 représentent des montages de mesure, la première pour une alimentation par une tension sinusoïdale pure, la seconde pour une alimentation par une tension continue; dans ce dernier cas, il ne faut pas relier la batterie à la terre par une connexion additionnelle.

Le transformateur d'entrée à fréquence acoustique doit comporter deux enroulements secondaires, symétriques dans la totalité de la gamme acoustique. Il faut s'assurer que ce transformateur est capable de laisser passer le courant d'alimentation. Dans les deux cas, le commutateur S_1 doit être placé dans la position qui produit le ronflement maximal; cette position doit être indiquée avec les résultats. Dans le cas d'une alimentation par un réseau délivrant une tension sinusoïdale pure seulement, il y a lieu de mesurer les composantes de ronflement de quelque importance. Dans le cas des mesures avec tension à fréquence acoustique superposée, seule la composante ayant cette fréquence doit être mesurée.

Le commutateur S_2 permet de superposer la tension d'entrée à fréquence acoustique en symétrique (position 1) ou en asymétrique (position 2).

Pour interpréter les mesures électriques, il faut tenir compte des propriétés acoustiques du haut-parleur.

Notes 1. — Pour réaliser d'une façon convenable un réseau d'alimentation purement sinusoïdal, on peut, soit utiliser un oscillateur à faible taux d'harmonique suivi d'un amplificateur approprié, soit intercaler dans le cordon d'alimentation un filtre passe-bas capable de transmettre la puissance nécessaire.

2. — Dans certains cas, il peut être intéressant d'évaluer l'ordre de grandeur des ronflements acoustiques perceptibles produits, dans un récepteur radioélectrique, par d'autres parties que le haut-parleur. On peut y parvenir en écoutant le ronflement très près du récepteur, éventuellement en mettant en court-circuit les bornes du haut-parleur pour rendre perceptibles les ronflements acoustiques en provenance des autres parties.

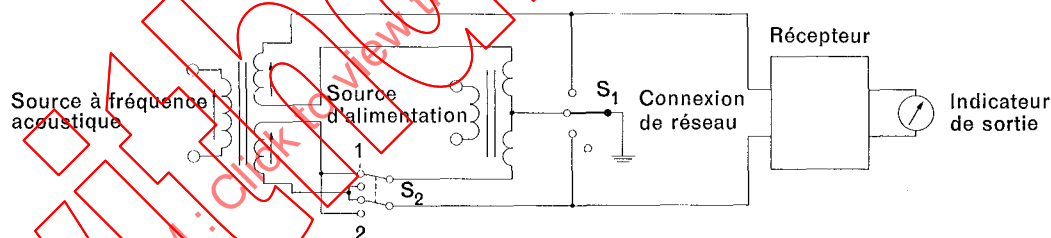


FIG. 20. — Montage pour la mesure du ronflement produit par un réseau alternatif.

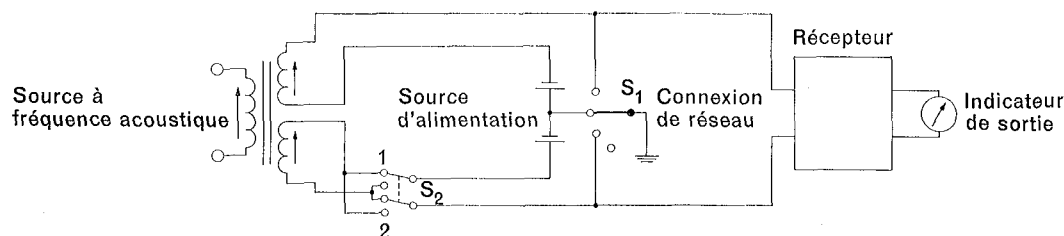


FIG. 21. — Montage pour la mesure du ronflement produit par un réseau continu.

During the measurements, the receiver shall be connected to earth in the usual manner, if provision for an earth connection is available.

The measuring circuit arrangement is shown in Figure 20 for a receiver fed from a pure sinusoidal a.c. supply, and in Figure 21 for the case of a pure d.c. supply, in which case no additional earth connection shall be applied to the battery.

The audio-frequency input transformer shall be provided with two secondary windings which are symmetrical over the whole audio-frequency range. Care shall be taken that this transformer shall have sufficient current-carrying capacity. In both cases, switch S_1 shall be placed in the position which gives the greatest hum, this position being stated with the results. In measurements with a pure sinusoidal mains voltage only, all hum components of any importance are determined. In measurements with a superimposed audio-frequency voltage, only the component with that audio frequency shall be determined.

With the switch S_2 , the audio-frequency input can be changed from the symmetric mode (position 1) to the asymmetric mode (position 2).

In interpreting the electrical measurements, the acoustic characteristics of the loudspeaker shall be taken into account.

Notes 1. — A convenient way of providing a pure sinusoidal a.c. supply is either to use an oscillator with low harmonic content, followed by a suitable amplifier, or to insert a suitable low-pass filter able to pass the necessary power in the mains supply line.

2. — In certain cases, it may be of interest to assess the order of magnitude of acoustically perceptible hum produced inside a radio receiver by parts other than the loudspeaker. This can be done by listening to the hum very near to the receiver, at the same time short-circuiting the loudspeaker terminals, so that only acoustic hum components generated by other parts are perceptible.

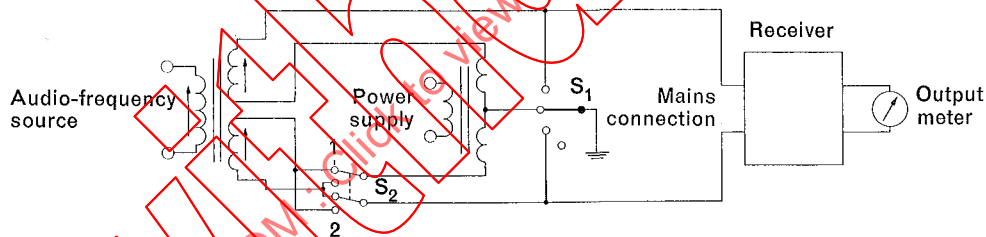


FIG. 20. — Circuit arrangement for measuring hum introduced from a.c. mains.

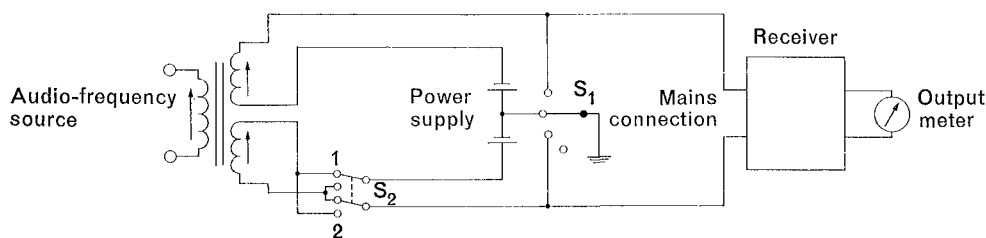


FIG. 21. — Circuit arrangement for measuring hum introduced from d.c. mains.

74. Méthode de mesure du ronflement direct à fréquence acoustique

La mesure s'effectue sans application de signal à l'entrée du récepteur. Lorsque l'appareil comporte des entrées à fréquence acoustique, celles-ci doivent être connectées à une impédance aussi voisine que possible, dans toute la gamme à fréquence acoustique, de l'impédance interne de la source pour laquelle le circuit d'entrée est prévu ou de l'impédance apparente de cette source.

Au cours des mesures, il faut tenir compte des remarques générales et se conformer à la méthode applicable pour le but cherché; il faut aussi, s'il y a lieu, placer le commutateur sur sa position « réception radioélectrique », puis sur sa position « reproduction à fréquence acoustique ».

Les mesures des composantes du ronflement doivent être faites, par exemple à l'aide d'un analyseur d'onde, pour au moins deux ou trois positions de la commande de puissance:

- a) position maximale;
 - b) position minimale;
 - c) s'il y a lieu, toute position entre a) et b) donnant le ronflement de puissance maximale;
- la commande de tonalité est laissée sur sa position normale (voir article 28 de la première partie).

Le ronflement, mesuré pour la position minimale de la commande de puissance, est appelé le ronflement résiduel du récepteur.

Les mesures doivent être répétées en faisant varier la position de la commande de tonalité.

La valeur maximale du niveau de ronflement observée au cours des divers cas précédents doit être notée avec les résultats.

75. Autre méthode de mesure du ronflement direct à fréquence acoustique

La mesure est conduite comme dans le cas de l'article 74, mais l'analyseur d'onde est remplacé par un filtre pondérateur suivi d'un indicateur quadratique.

La courbe du filtre pondérateur doit être l'une de celles qui correspondent à la limite d'audibilité (voir Recommandation ISO R226 (1961)).

La puissance pondérée de sortie du ronflement total, déduite des mesures, doit être exprimée en décibels par rapport à la puissance de sortie de référence.

76. Méthode de mesure du ronflement d'intermodulation à fréquence acoustique

Un signal à fréquence acoustique égale à la fréquence de référence normalisée est appliqué conformément à la section trois, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un signal à fréquence radioélectrique modulé, appliqué à l'entrée à fréquence radioélectrique du récepteur.

Dans les deux cas, le niveau d'entrée est réglé pour obtenir la puissance de sortie de référence, la commande de puissance étant au maximum et la commande de tonalité étant sur sa position normale (voir article 28 de la première partie).

Avertissements. — a) Avec cette méthode, le ronflement de modulation de la porteuse du générateur de signal peut affecter les résultats.

b) Il faut aussi s'assurer, en appliquant une porteuse non modulée, que cette forme de modulation n'est pas provoquée dans la partie à fréquence radioélectrique du récepteur.

On mesure des composantes de ronflement, par exemple à l'aide d'un analyseur d'onde. Ces composantes ont pour fréquences: $f_2 - f_1, f_2 + f_1, f_2 - 2f_1, f_2 + 2f_1, f_2 - 3f_1, f_2 + 3f_1$, etc., en désignant par f_1 la fréquence fondamentale du réseau et par f_2 la fréquence de mesure.