

**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 315-3**

Première édition — First edition

1973

---

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

**Troisième partie: Mesures aux fréquences radioélectriques  
sur les récepteurs pour émissions à modulation d'amplitude**

---

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

**Part 3: Radio-frequency measurements on receivers  
for amplitude-modulated emissions**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé  
Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

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

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

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

## Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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

## Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

## Revision of this publication

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

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

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

## Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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

## Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

**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 315-3**

Première édition — First edition

1973

---

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

**Troisième partie: Mesures aux fréquences radioélectriques  
sur les récepteurs pour émissions à modulation d'amplitude**

---

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

**Part 3: Radio-frequency measurements on receivers  
for amplitude-modulated emissions**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

## SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE . . . . .	8
PRÉFACE . . . . .	8
Articles	
<b>CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS</b>	
SECTION UN — INTRODUCTION	
1. Objet . . . . .	10
2. Domaine d'application . . . . .	10
3. Remarques générales sur les mesures . . . . .	12
<b>CHAPITRE II: DISTORSION</b>	
SECTION DEUX — DISTORSION HARMONIQUE GLOBALE ET PUISSANCE DE SORTIE GLOBALE MAXIMALE UTILISABLE	
4. Introduction . . . . .	14
5. Méthode de mesure . . . . .	14
6. Présentation des résultats . . . . .	14
SECTION TROIS — DISTORSIONS PRODUITES PAR LES ÉTAGES À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE ET À FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE ET PAR LES DÉTECTEURS	
7. Introduction . . . . .	14
8. Méthode de mesure avec un accord correct . . . . .	16
9. Présentation des résultats . . . . .	18
10. Distorsion résultant d'un accord incorrect . . . . .	22
11. Méthode de mesure . . . . .	22
12. Présentation des résultats . . . . .	22
13. Niveau maximal possible du signal d'entrée à fréquence radioélectrique . . . . .	24
<b>CHAPITRE III. SÉLECTIVITÉ DES CIRCUITS À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE</b>	
SECTION QUATRE — INTRODUCTION	
14. Remarques générales sur la sélectivité . . . . .	26
15. Méthode de mesure à un seul signal . . . . .	26
16. Méthode de mesure à plusieurs signaux . . . . .	26
SECTION CINQ — BANDE PASSANTE ET PENTES AUX FRONTIÈRES	
17. Définitions . . . . .	26
18. Méthode de mesure . . . . .	28
19. Présentation des résultats . . . . .	28
SECTION SIX — FIDÉLITÉ	
20. Caractéristique de réponse globale aux fréquences acoustiques . . . . .	30
21. Méthode de mesure . . . . .	34
22. Présentation des résultats . . . . .	34
SECTION SEPT — AFFAIBLISSEMENT DES SIGNAUX BRŪILLEURS ENTRANT PAR LE CIRCUIT NORMAL D'ANTENNE	
23. Introduction . . . . .	34
24. Définitions . . . . .	34
25. Méthode de mesure à un seul signal . . . . .	36
26. Méthode de mesure à deux signaux . . . . .	36
27. Présentation des résultats . . . . .	38

## CONTENTS

	Page
FOREWORD . . . . .	9
PREFACE . . . . .	9
Clause	
<b>CHAPTER I: GENERAL</b>	
<b>SECTION ONE — INTRODUCTION</b>	
1. Object . . . . .	11
2. Scope . . . . .	11
3. General notes on measurements . . . . .	13
<b>CHAPTER II: DISTORTION</b>	
<b>SECTION TWO — OVERALL HARMONIC DISTORTION AND OVERALL MAXIMUM USEFUL OUTPUT POWER</b>	
4. Introduction . . . . .	15
5. Method of measurement . . . . .	15
6. Presentation of the results . . . . .	15
<b>SECTION THREE — DISTORTION CAUSED BY THE RADIO-FREQUENCY, INTERMEDIATE-FREQUENCY AND DETECTOR STAGES</b>	
7. Introduction . . . . .	15
8. Method of measurement with correct tuning . . . . .	17
9. Presentation of the results . . . . .	19
10. Distortion arising from inaccuracy of tuning . . . . .	23
11. Method of measurement . . . . .	23
12. Presentation of the results . . . . .	23
13. Maximum permissible radio-frequency input signal . . . . .	25
<b>CHAPTER III: RADIO-FREQUENCY SELECTIVITY</b>	
<b>SECTION FOUR — INTRODUCTION</b>	
14. General notes on selectivity . . . . .	27
15. Single-signal selectivity measuring method . . . . .	27
16. Multiple-signal selectivity measuring method . . . . .	27
<b>SECTION FIVE — PASS-BAND AND ATTENUATION SLOPE</b>	
17. Definitions . . . . .	27
18. Method of measurement . . . . .	29
19. Presentation of the results . . . . .	29
<b>SECTION SIX — FIDELITY</b>	
20. Overall audio-frequency response/frequency characteristics . . . . .	31
21. Method of measurement . . . . .	35
22. Presentation of the results . . . . .	35
<b>SECTION SEVEN — REJECTION OF UNWANTED SIGNALS ENTERING THROUGH THE NORMAL AERIAL CIRCUIT</b>	
23. Introduction . . . . .	35
24. Definitions . . . . .	35
25. Single-signal method of measurement . . . . .	37
26. Two-signal method of measurement . . . . .	37
27. Presentation of the results . . . . .	39

Articles	SECTION HUIT — SÉLECTIVITÉ EFFECTIVE	Pages
28. Définition . . . . .		38
29. Étouffement et sélectivité relative au signal dans le canal adjacent . . . . .		40
30. Méthode de mesure . . . . .		40
31. Présentation des résultats . . . . .		42
32. Intermodulation . . . . .		44
33. Méthode de mesure . . . . .		46
34. Présentation des résultats . . . . .		48

**CHAPITRE IV: SENSIBILITÉ AUX BROUILLAGES  
ENTRANT PAR TOUTE AUTRE VOIE QUE L'ANTENNE**

SECTION NEUF — INTRODUCTION

35. Remarques générales sur la sensibilité aux brouillages . . . . .	52
36. Définition de la protection contre les brouillages . . . . .	52
37. Classification des divers types de récepteurs . . . . .	52

SECTION DIX — SIGNAUX ET ENSEMBLE DE MESURE

38. Signal de référence normalisé . . . . .	54
39. Signal brouilleur . . . . .	54
40. Circuit de charge . . . . .	54
41. Réseau fictif d'alimentation secteur . . . . .	56
42. Filtre complémentaire d'alimentation du récepteur . . . . .	56
43. Signal de sortie à fréquence acoustique . . . . .	58

SECTION ONZE — BROUILLAGES ARRIVANT PAR LE CORDON D'ALIMENTATION

44. Méthode de mesure . . . . .	58
45. Présentation des résultats . . . . .	62

SECTION DOUZE — BROUILLAGES ARRIVANT PAR INDUCTION ÉLECTRIQUE DIRECTE

46. Méthode de mesure pour les récepteurs de table et pour les récepteurs portatifs . . . . .	62
47. Méthode de mesure pour les récepteurs en meuble sur pieds . . . . .	62
48. Présentation des résultats . . . . .	64

SECTION TREIZE — BROUILLAGES PRODUITS PAR INDUCTION MAGNÉTIQUE DIRECTE

49. Méthode de mesure pour le brouillage à fréquence radioélectrique . . . . .	64
50. Présentation des résultats . . . . .	70
51. Méthode de mesure globale du brouillage dû au réseau d'alimentation . . . . .	70

**CHAPITRE V: BROUILLAGES DUS AUX SOURCES INTERNES**

SECTION QUATORZE — SIFFLEMENT EN PRÉSENCE D'UN SEUL SIGNAL

52. Introduction . . . . .	74
53. Méthode de mesure . . . . .	74
54. Présentation des résultats . . . . .	76

SECTION QUINZE — BROUILLAGE À FRÉQUENCE INDUSTRIELLE

55. Ronflement de modulation et ronflement d'intermodulation . . . . .	78
56. Méthode de mesure . . . . .	78

SECTION SEIZE — OSCILLATIONS PARASITES

57. Auto-oscillations parasites . . . . .	80
58. Phénomènes électroacoustiques parasites . . . . .	80
59. Réaction acoustique parasite . . . . .	80
60. Méthode de mesure . . . . .	80
61. Sensibilité de réaction acoustique via les circuits à fréquence radioélectrique . . . . .	82
62. Méthode de mesure . . . . .	82
63. Présentation des résultats . . . . .	84

Clause		Page
	<b>SECTION EIGHT — EFFECTIVE SELECTIVITY</b>	
28.	Definition . . . . .	39
29.	Desensitization (blocking) and adjacent-signal selectivity . . . . .	41
30.	Method of measurement . . . . .	41
31.	Presentation of the results . . . . .	43
32.	Intermodulation . . . . .	45
33.	Method of measurement . . . . .	47
34.	Presentation of the results . . . . .	49

**CHAPTER IV: RESPONSE TO INTERFERENCE ENTERING THROUGH WAYS  
OTHER THAN THE NORMAL AERIAL CIRCUIT**

**SECTION NINE — INTRODUCTION**

35.	General notes on response to interference . . . . .	53
36.	Definition of protection against interference . . . . .	53
37.	Classification of the receiver types. . . . .	53

**SECTION TEN — SIGNALS AND EQUIPMENT**

38.	Standard reference signal . . . . .	55
39.	Interference signal . . . . .	55
40.	Loading network . . . . .	55
41.	Artificial mains network . . . . .	57
42.	Additional receiver mains filter . . . . .	57
43.	Audio-frequency output signal . . . . .	59

**SECTION ELEVEN — INTERFERENCE COMING THROUGH THE MAINS LEAD**

44.	Methods of measurement . . . . .	59
45.	Presentation of the results . . . . .	63

**SECTION TWELVE — INTERFERENCE BY DIRECT ELECTRIC INDUCTION**

46.	Method of measurement for table and portable receivers . . . . .	63
47.	Method of measurement for console-type receivers . . . . .	63
48.	Presentation of the results . . . . .	65

**SECTION THIRTEEN — INTERFERENCE BY DIRECT MAGNETIC INDUCTION**

49.	Methods of measurement of radio-frequency interference . . . . .	65
50.	Presentation of the results . . . . .	71
51.	Method of measurement of overall power-frequency interference . . . . .	71

**CHAPTER V: INTERFERENCE DUE TO INTERNAL SOURCES**

**SECTION FOURTEEN — SINGLE-SIGNAL WHISTLES**

52.	Introduction . . . . .	75
53.	Method of measurement . . . . .	75
54.	Presentation of the results . . . . .	77

**SECTION FIFTEEN — POWER-FREQUENCY INTERFERENCE**

55.	Modulation hum and intermodulation hum . . . . .	79
56.	Method of measurement . . . . .	79

**SECTION SIXTEEN — UNWANTED OSCILLATIONS**

57.	Unwanted self-oscillation . . . . .	81
58.	Unwanted electro-acoustic effects . . . . .	81
59.	Unwanted acoustic feed-back . . . . .	81
60.	Method of measurement . . . . .	81
61.	Susceptibility to acoustic feed-back via the radio-frequency circuits . . . . .	83
62.	Method of measurement . . . . .	83
63.	Presentation of the results . . . . .	85

CHAPITRE VI: SENSIBILITÉ À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

SECTION DIX-SEPT — GÉNÉRALITÉS

64. Remarques générales sur la sensibilité . . . . .	86
65. Récepteur linéaire (en fonction du rapport signal à bruit) . . . . .	86
66. Largeur effective de la bande passante globale de bruit . . . . .	86
67. Sensibilité maximale utilisable . . . . .	86
68. Ensemble de mesure . . . . .	86

SECTION DIX-HUIT — SENSIBILITÉ MAXIMALE UTILISABLE

69. Définition . . . . .	88
70. Méthode de mesure . . . . .	90
71. Présentation des résultats . . . . .	90

SECTION DIX-NEUF — RAPPORT SIGNAL À BRUIT

72. Définition . . . . .	92
73. Méthode de mesure . . . . .	92
74. Présentation des résultats . . . . .	92

SECTION VINGT — SENSIBILITÉ LIMITÉE PAR LE BRUIT

75. Définition . . . . .	92
76. Méthode de détermination . . . . .	92
77. Présentation des résultats . . . . .	94

SECTION VINGT ET UN — RÉSERVE D'AMPLIFICATION

78. Définition . . . . .	94
79. Méthode de mesure . . . . .	96

SECTION VINGT-DEUX — SENSIBILITÉ LIMITÉE PAR LE GAIN

80. Définition . . . . .	96
81. Méthode de mesure . . . . .	96

SECTION VINGT-TROIS — FACTEUR DE BRUIT

82. Définitions . . . . .	98
83. Méthodes de détermination . . . . .	98
84. Présentation des résultats . . . . .	100

SECTION VINGT-QUATRE — COMMANDE AUTOMATIQUE DE GAIN

85. Introduction . . . . .	100
86. Méthode de mesure . . . . .	100
87. Présentation des résultats . . . . .	102

CHAPITRE VII: SUJETS DIVERS

SECTION VINGT-CINQ — SIGNAL RÉSIDUEL DE SORTIE

88. Définition . . . . .	104
89. Méthode de mesure . . . . .	104

SECTION VINGT-SIX — SIGNAL PASSANT DIRECTEMENT DANS LA PARTIE À FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

90. Définition . . . . .	104
91. Méthode de mesure . . . . .	104

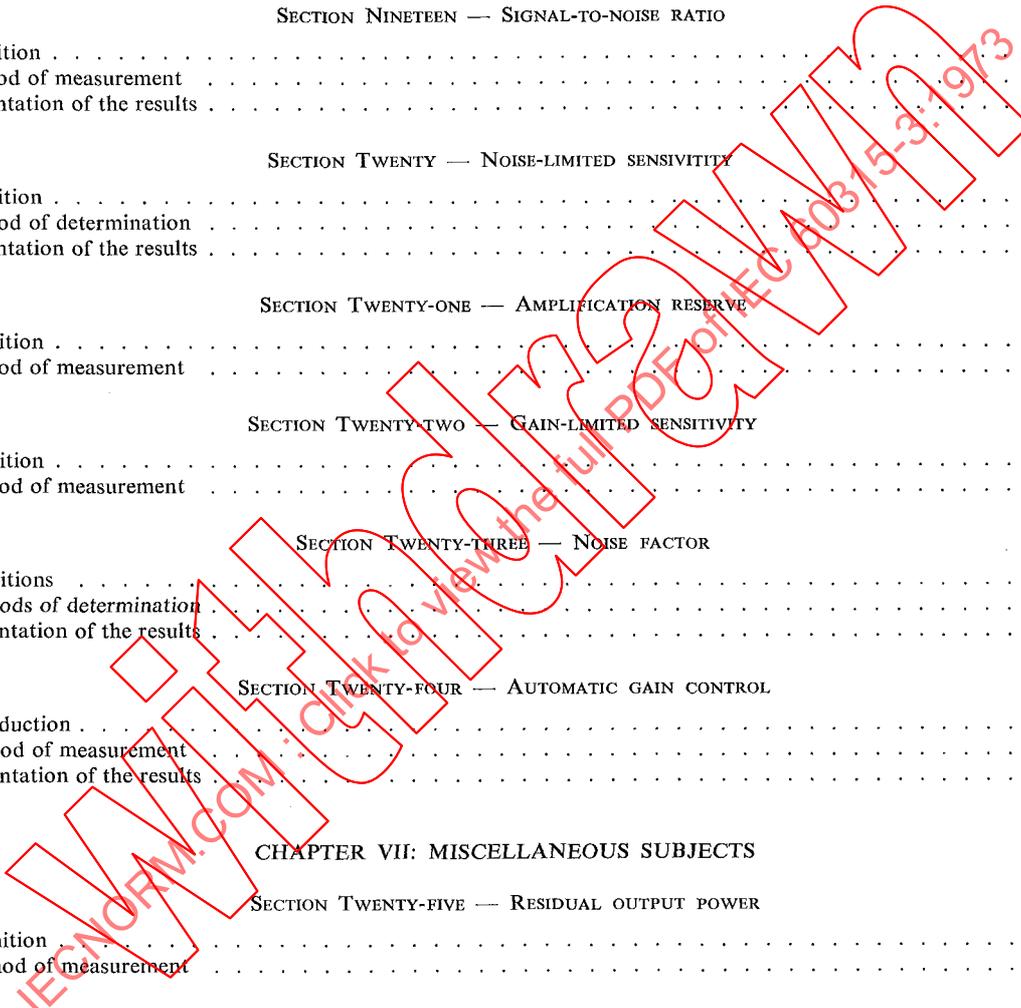
ANNEXE A — Sélectivité basée sur un brouillage simulé. . . . .	106
--	-----

BIBLIOGRAPHIE . . . . .	112
-------------------------	-----

APPENDICE . . . . .	112
---------------------	-----

FIGURES . . . . .	114
-------------------	-----

Clause		Page
<b>CHAPTER VI: RADIO-FREQUENCY SENSITIVITY</b>		
<b>SECTION SEVENTEEN — GENERAL</b>		
64.	General notes on sensitivity . . . . .	87
65.	Linear receiver (with respect to the signal-to-noise ratio) . . . . .	87
66.	Width of the effective overall noise band . . . . .	87
67.	Maximum usable sensitivity . . . . .	87
68.	Measuring equipment . . . . .	87
<b>SECTION EIGHTEEN — MAXIMUM-GAIN SENSITIVITY</b>		
69.	Definition . . . . .	89
70.	Method of measurement . . . . .	91
71.	Presentation of the results . . . . .	91
<b>SECTION NINETEEN — SIGNAL-TO-NOISE RATIO</b>		
72.	Definition . . . . .	93
73.	Method of measurement . . . . .	93
74.	Presentation of the results . . . . .	93
<b>SECTION TWENTY — NOISE-LIMITED SENSITIVITY</b>		
75.	Definition . . . . .	93
76.	Method of determination . . . . .	93
77.	Presentation of the results . . . . .	95
<b>SECTION TWENTY-ONE — AMPLIFICATION RESERVE</b>		
78.	Definition . . . . .	95
79.	Method of measurement . . . . .	97
<b>SECTION TWENTY-TWO — GAIN-LIMITED SENSITIVITY</b>		
80.	Definition . . . . .	97
81.	Method of measurement . . . . .	97
<b>SECTION TWENTY-THREE — NOISE FACTOR</b>		
82.	Definitions . . . . .	99
83.	Methods of determination . . . . .	99
84.	Presentation of the results . . . . .	101
<b>SECTION TWENTY-FOUR — AUTOMATIC GAIN CONTROL</b>		
85.	Introduction . . . . .	101
86.	Method of measurement . . . . .	101
87.	Presentation of the results . . . . .	103
<b>CHAPTER VII: MISCELLANEOUS SUBJECTS</b>		
<b>SECTION TWENTY-FIVE — RESIDUAL OUTPUT POWER</b>		
88.	Definition . . . . .	105
89.	Method of measurement . . . . .	105
<b>SECTION TWENTY-SIX — SIGNAL BREAK-THROUGH</b>		
90.	Definition . . . . .	105
91.	Method of measurement . . . . .	105
<b>APPENDIX A — Selectivity based on simulated interference . . . . .</b>		
<b>BIBLIOGRAPHY . . . . .</b>		
<b>ANNEX . . . . .</b>		
<b>FIGURES. . . . .</b>		



COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES POUR LES MESURES SUR LES RÉCEPTEURS  
RADIOÉLECTRIQUES POUR DIVERSES CLASSES D'ÉMISSION**  
**Troisième partie: Mesures aux fréquences radioélectriques sur les récepteurs  
pour émissions à modulation d'amplitude**

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

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

Les travaux concernant cette publication commencèrent 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.

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 nouveau projet, document 12A(Bureau Central)48, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1968.

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

Australie	Italie
Autriche	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Corée (République de)	Pologne
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Iran	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

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

**Part 3: Radio-frequency measurements on receivers  
for amplitude-modulated emissions**

---

FOREWORD

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

PREFACE

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

Work on this publication began 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.

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, document 12A(Central Office)48, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 3:

Australia	Japan
Austria	Korea (Republic of)
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Poland
Denmark	Sweden
Iran	Switzerland
Israel	Turkey
Italy	United States of America

---

**MÉTHODES POUR LES MESURES SUR LES RÉCEPTEURS  
RADIOÉLECTRIQUES POUR DIVERSES CLASSES D'ÉMISSION**  
**Troisième partie: Mesures aux fréquences radioélectriques sur les récepteurs  
pour émissions à modulation d'amplitude**

**CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS**

**SECTION UN — INTRODUCTION**

**1. Objet**

La présente recommandation constitue la troisième partie d'une série de recommandations qui ont pour but de normaliser les conditions et les méthodes de mesure à mettre en œuvre pour déterminer les caractéristiques d'un récepteur radioélectrique, afin de rendre possible la comparaison des résultats de mesure obtenus par différents opérateurs. Aucune spécification n'est imposée en ce qui concerne les valeurs limites acceptables pour les diverses grandeurs mesurées.

Ces parties constituent un recueil de mesures sélectionnées, recommandées pour évaluer les propriétés essentielles des récepteurs radioélectriques. Elles ne sont ni impératives, ni limitatives, un choix approprié de mesures pouvant être fait dans chaque cas particulier. Si besoin est, des mesures complémentaires peuvent être effectuées, si possible, en accord avec des recommandations établies par d'autres Comités ou Sous-Comités techniques de la CEI ou par d'autres organismes internationaux.

Les méthodes de mesure sont conçues, en général, pour permettre l'analyse du fonctionnement global du récepteur, considéré comme un quadripôle, sans se préoccuper d'en étudier séparément les éléments.

Toutefois, suivant la caractéristique à mesurer et le type du récepteur, il peut être utile, pour des raisons de commodité expérimentale, ou pour d'autres raisons, d'effectuer des mesures sur les parties déterminées du récepteur en injectant ou en recueillant des signaux à des endroits appropriés de ses circuits.

**2. Domaine d'application**

Cette partie décrit diverses méthodes de mesure pour évaluer les caractéristiques radioélectriques d'un récepteur pour émissions à modulation d'amplitude à double bande et porteuse complète, y compris en particulier les émissions de radiodiffusion sonore qui ne sont pas traitées dans d'autres parties de la publication.

Les méthodes de mesure de la sensibilité aux brouillages arrivant par toute autre voie que le circuit d'antenne normal, en particulier celles pour les récepteurs de radiodiffusion sonore, sont traitées ici mais elles sont limitées à la gamme de fréquences comprise entre 150 kHz et 30 MHz.

Cette partie est destinée à être utilisée avec les parties suivantes de la Publication 315 de la CEI: Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission: Première partie (Publication 315-1): Conditions générales de mesure et méthodes de mesure applicables à divers types de récepteurs;

Deuxième partie (Publication 315-2): Mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur.

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

### Part 3: Radio-frequency measurements on receivers for amplitude-modulated emissions

#### CHAPTER I: GENERAL

##### SECTION ONE — INTRODUCTION

#### 1. Object

This recommendation forms Part 3 of a series of recommendations which are intended to standardize the conditions and methods of measurement to be used to determine the characteristics of a radio receiver, so as to make possible the comparison of results of measurements made by different observers. Limiting values of the various quantities for acceptable performance are not specified.

These parts constitute a catalogue of selected measurements, recommended for assessing the essential properties of radio receivers. They are neither mandatory nor limiting, a choice of measurements being made in each particular case. If necessary, additional measurements may be carried out, if applicable, in accordance with recommendations laid down by other IEC Technical Committees or Sub-Committees or by other international bodies.

The methods of measurement are generally conceived to permit analysing the overall performance of the receiver, considered as a quadripole (two-port), without endeavouring to study its elements separately.

However, depending on the characteristic to be measured and the type of the receiver, it may be practicable, for experimental simplification or other reasons, to carry out measurements on parts of the receiver by injection or extraction of signals at appropriate places in its circuits.

#### 2. Scope

This part describes various methods of measurement for assessing those radio-frequency properties of radio receivers for amplitude-modulated emissions, including particularly those for sound broadcast emissions of the full-carrier double-sideband type, which are not dealt with in other parts of this publication.

Methods of measurement of the susceptibility to interference acting through ways other than the normal aerial input circuit, and more particularly applicable to receivers for sound broadcast emissions, are included but are restricted to the frequency range of 150 kHz to 30 MHz.

This part is intended to be used with the following parts of IEC Publication 315: Methods of measurement on radio receivers for various classes of emission:

Part I (IEC Publication 315-1): General conditions for measurements and measuring methods applying to several types of receivers;

Part II (IEC Publication 315-2): Measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver.

Ces parties constituent les conditions générales d'essai et les méthodes de mesure relatives à diverses caractéristiques, comprenant les caractéristiques à fréquence radioélectrique et à fréquence acoustique, conditions estimées applicables à tous les types de récepteurs.

Cette partie ne concerne pas les rayonnements des récepteurs. Pour ce sujet il y a lieu de se reporter à la Publication 106 de la CEI: Méthodes recommandées pour les mesures de rayonnement sur les récepteurs radiophoniques pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence et sur les récepteurs de télévision.

### 3. Remarques générales sur les mesures

Comme les résultats de certaines mesures décrites dans cette partie peuvent être affectés par d'autres propriétés du récepteur, il est recommandé d'effectuer en premier lieu les mesures décrites dans la première partie et dans la deuxième partie de cette publication.

Il y a lieu de retenir qu'il est avantageux de combiner certaines mesures, par exemple celles relatives à la commande automatique de gain (section vingt-quatre) et à la fréquence d'accord en fonction du niveau du signal d'entrée (article 70 de la première partie). Sauf spécifications contraires, toutes les mesures doivent s'effectuer dans les conditions spécifiées dans la première partie de cette publication.

En général, lorsqu'il est fait usage du terme « fréquence radioélectrique », il est supposé inclure la fréquence intermédiaire, à moins de spécifications contraires.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 403:2013  
Without watermark

These parts include general conditions and methods of measurement for various properties, including radio-frequency and audio-frequency properties, which are deemed to be applicable to all types of receivers.

This part does not deal with radiation from radio receivers. For this subject reference is made to IEC Publication 106: Recommended methods of measurement of radiation from receivers for amplitude-modulation, frequency-modulation and television broadcast transmissions.

### 3. General notes on measurements

As the results of various measurements described in this part may be influenced by other properties of the receiver, it is recommended that the various related measurements, given in Part 1 and Part 2 of this publication shall be carried out first.

Attention is drawn to the fact that it is considered advantageous to combine certain measurements e.g. those related to automatic gain control (Section Twenty-four) and the measurement of the operating frequency as a function of the input signal level (Clause 70 of Part 1). Unless otherwise specified, all measurements shall be carried out under the conditions as specified in Part 1 of this publication.

In general, where the term “radio-frequency” is used, intermediate frequency is deemed to be included, unless specifically excluded.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 1031-2:2013  
Without watermark

## CHAPITRE II: DISTORSION

### SECTION DEUX — DISTORSION HARMONIQUE GLOBALE ET PUISSANCE DE SORTIE GLOBALE MAXIMALE UTILISABLE

#### 4. Introduction

La distorsion harmonique globale est la distorsion harmonique totale présente dans le signal de sortie à fréquence acoustique, mesurée pour un niveau spécifié du signal d'entrée à la fréquence radioélectrique.

#### 5. Méthode de mesure

Comme la puissance de sortie maximale obtenue lors de la réception des émissions radioélectriques peut être différente de celle mesurée à la sortie de l'amplificateur à fréquence acoustique considéré isolément, il y a lieu de reprendre la mesure décrite à l'article 9 de la deuxième partie en utilisant la méthode indirecte suivant l'article 10 de la deuxième partie, avec un signal radioélectrique de niveau spécifié, modulé à 30% conformément au chapitre IV de la première partie et en faisant varier la position du réglage de la puissance de sortie.

Cette mesure doit être répétée avec un signal modulé à 80%.

Sauf spécifications contraires, le niveau du signal d'entrée doit être, suivant le type de récepteur:

- 80 dB ( $\mu\text{V}$ ) pour les récepteurs à antenne unipolaire;
- 40 dB (pW) pour les circuits d'entrée à impédance interne spécifiée, ou la tension  $E'$  correspondante, exprimée en dB ( $\mu\text{V}$ ), pour l'impédance interne spécifiée;
- 80 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) pour les récepteurs à cadre.

La distorsion en fonction de la puissance de sortie est prise en note.

La mesure doit être répétée sur chaque sortie.

#### 6. Présentation des résultats

Les courbes résultant de ces mesures ont la même forme que celles représentées à la figure 4 de la deuxième partie. De chaque courbe est déduite la puissance maximale utilisable (voir article 29 de la deuxième partie) correspondant à la distorsion globale du récepteur pour le niveau d'entrée spécifié et pour le taux de modulation spécifié. La plus faible valeur ainsi déduite représente la puissance maximale utilisable de laquelle peut être déduite (en retranchant 10 dB) la puissance de sortie globale de référence.

### SECTION TROIS — DISTORSIONS PRODUITES PAR LES ÉTAGES À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE ET À FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE ET PAR LES DÉTECTEURS

#### 7. Introduction

Lorsque, conformément au chapitre II de la deuxième partie, la distorsion dans les étages à fréquence acoustique et la puissance de sortie maximale utilisable ont été mesurées, il reste à déterminer la part de distorsion apportée par les étages à fréquence radioélectrique et à fréquence intermédiaire et par l'étage de détection.

En général, il est possible de déterminer cette part en mesurant la distorsion globale du récepteur dans des conditions telles que la distorsion dans les étages à fréquence acoustique soit négligeable.

La distorsion résultant d'un accord incorrect peut également être déterminée (voir article 10).

## CHAPTER II: DISTORTION

### SECTION TWO — OVERALL HARMONIC DISTORTION AND OVERALL MAXIMUM USEFUL OUTPUT POWER

#### 4. Introduction

The overall harmonic is determined as the total harmonic distortion in the electrical audio-frequency output power, measured at a specified radio-frequency input signal level.

#### 5. Method of measurement

Since the maximum useful output power obtainable when actually receiving radio-frequency emissions may not be equal to that measured on the equipment used as an audio-frequency amplifier, the measurement according to Clause 9 of Part 2 shall be repeated using the indirect method according to Clause 10 of Part 2, with a 30% modulated radio-frequency signal in accordance with Chapter IV of Part 1, with a specified input level, the output being adjusted by varying the volume control setting.

This measurement shall be repeated, applying an 80% modulated radio-frequency signal.

Unless otherwise specified, and depending on the type of receiver, the following radio-frequency input levels shall be applied:

- 80 dB ( $\mu\text{V}$ ) for open aerial receivers;
- 40 dB (pW) for input circuits for specified source impedances or the relevant corresponding voltage  $E'$ , expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), for the specified source impedance;
- 80 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) for magnetic aerials.

The audio-frequency output power is measured and the distortion is recorded as a function of this output power.

The measurement shall be repeated at all output terminals.

#### 6. Presentation of the results

The curves resulting from the measurements, take the same form as that given in Figure 4 of Part 2. From each curve a maximum useful output power (see Clause 29 of Part 2) is derived corresponding to the overall harmonic distortion of the receiver at the specified input level and the specified modulation factor. The lower of these values of maximum useful output power is the overall maximum useful output power, from which the overall reference output power, 10 dB less, can be derived.

### SECTION THREE — DISTORTION CAUSED BY THE RADIO-FREQUENCY, INTERMEDIATE-FREQUENCY AND DETECTOR STAGES

#### 7. Introduction

When, according to Chapter II of Part 2, the distortion in the audio-frequency stages and the maximum useful output power have been measured, the influence of the radio-frequency stages, the intermediate-frequency stages and the detector stage on the total distortion remains to be assessed.

In general, this influence can be determined by measuring the overall distortion of a radio receiver under such conditions that the distortion in the audio-frequency stages is negligible.

Also the distortion arising from inaccuracy of tuning may be assessed (see Clause 10).

## 8. Méthode de mesure avec un accord correct

A l'entrée du récepteur, un signal est appliqué sur une fréquence de mesure normale et modulé en amplitude au taux de 80% à la fréquence de référence normalisée. Le récepteur est accordé sur le minimum de distorsion (voir article 55c de la première partie).

Le niveau du signal doit être égal à la sensibilité limitée par le bruit (voir section vingt) pour une valeur choisie du rapport signal à bruit (par exemple 20 dB).

Le réglage de sélectivité est placé sur la position donnant la plus large bande passante radio-électrique. Les réglages de tonalité sont placés sur la position normale (voir articles 27, 28 et 29 de la première partie). Dans ces conditions, le réglage de la puissance de sortie est placé sur la position qui permet d'obtenir, avec une distorsion négligeable, une des valeurs de puissance de sortie normalisée (voir article 36 de la première partie) qui est inférieure d'au moins 20 dB à la puissance de sortie maximale utilisable, déterminée conformément à l'article 5, pour un taux de modulation de 80%.

Le niveau du signal d'entrée est alors augmenté. L'accord est réajusté au minimum de distorsion. Le réglage de la puissance est repris de manière à retrouver la puissance de sortie normale choisie précédemment. Le taux de distorsion harmonique en fonction du niveau du signal d'entrée est noté.

Si le dispositif de commande automatique de gain comporte un commutateur de mise hors service, chaque mesure doit être répétée pour les deux positions. Si le récepteur comporte un commutateur pour champ fort et champ faible (local-distance), chaque mesure doit être répétée pour les deux positions. L'ensemble des mesures peut être repris pour d'autres taux de modulation, un taux de 30% par exemple.

La mesure doit être répétée en appliquant un signal d'entrée de niveau fixe et à une valeur recommandée convenable, conformément à l'article 51 de la première partie, en faisant varier le taux de modulation. Le taux de distorsion harmonique du signal de sortie est relevé dans ces conditions.

Pour ces mesures, le générateur de signaux utilisé doit avoir une distorsion de modulation très faible par rapport à la distorsion à mesurer.

Si un distorsiomètre de sensibilité suffisante et dont l'impédance d'entrée est suffisamment élevée est disponible, la mesure précédente peut s'effectuer en branchant celui-ci à la charge du détecteur via un condensateur de valeur convenable.

Etant donné que la valeur de l'impédance de charge du détecteur n'est pratiquement jamais la même en courant continu et en courant alternatif, il peut se produire un écrêtage lorsque le taux de modulation dépasse une certaine valeur qui dépend de la fréquence de modulation.

La mesure de distorsion harmonique doit donc être répétée en fonction du taux de modulation avec des fréquences de modulation supérieures et inférieures à 1 kHz, choisies dans le tableau II de l'article 31 de la première partie. Ces mesures sont, de préférence, effectuées en utilisant le montage représenté à la figure 1, page 18, à moins que la partie à fréquence acoustique du récepteur puisse être considérée comme n'apportant pas de distorsion additionnelle pour la valeur choisie de la puissance de sortie de référence.

Ces mesures doivent être répétées pour d'autres positions des réglages de gain à fréquence radio-électrique et à fréquence intermédiaire et pour diverses positions du réglage de sélectivité; de cette série de mesures, il est possible de déduire les conditions les plus défavorables.

*Note.* — La forme de la bande passante (voir section cinq) peut donner lieu à une augmentation ou à une diminution du taux de modulation du signal appliqué au détecteur, affectant ainsi le taux de distorsion mesuré.

## 8. Method of measurement with correct tuning

A signal at a preferred measuring frequency, 80% amplitude modulated at the standard reference frequency, is applied to the receiver, which shall be tuned for minimum distortion (see Clause 55c of Part 1).

The input signal level shall be equal to the noise-limited sensitivity (see Section Twenty) for a chosen value of signal-to-noise ratio (e.g. 20 dB).

With the selectivity controls set to give the widest possible radio-frequency pass-band and with normal setting of the tone controls (see Clauses 27, 28 and 29 of Part 1), the volume control shall be adjusted to obtain a value of standard output power (Clause 36 of Part 1) for which the distortion is negligible and which is at least 20 dB below the overall maximum useful output power, as determined according to Clause 5, for 80% modulation.

The input signal is then increased, adjusting each time both the tuning for minimum distortion and the volume control so as to keep the output power constant and equal to the chosen value. The value of the harmonic distortion in the output circuit as a function of the signal level is noted.

The automatic gain control shall be on and off in turn if a switch is provided. If a local-distant switch is incorporated in the receiver, the measurement shall be carried out for each position of the switch. The measurement may be repeated with other modulation factors, 30% for example.

The measurement shall be repeated, applying a fixed input signal level of a suitable recommended value, according to Clause 51 of Part 1 varying the modulation factor, recording the harmonic distortion in the output power as function of the modulation factor.

For these measurements, the signal generator used shall have a modulation distortion very low compared with the distortion to be measured.

If a distortion meter of very high input impedance and adequate sensitivity is available, the preceding measurement may be made by connecting the distortion meter to the terminals of the load impedance of the detector through a suitable capacitor.

As the ratio between the d.c. load and the a.c. load of a detector circuit practically never equals unity, clipping distortion may occur above a certain modulation factor, depending on the value of the modulation frequency.

Therefore the measurement of the harmonic distortion as a function of the modulation factor shall be repeated at modulation frequencies below and above 1 kHz, chosen from Table II of Clause 31 of Part 1. These measurements shall preferably be carried out using the arrangement given in Figure 1, page 19, unless the audio-frequency part can be considered to give negligible distortion at the chosen standard output power.

These measurements may be repeated with other positions of the radio-frequency and/or intermediate-frequency gain control and with various positions of the selectivity control, from which the most unfavourable condition may be found.

*Note.* — The form of the pass-band (see Section Five) may affect distortion by giving rise to either a decrease or an increase of the modulation factor of the signal at the detector.

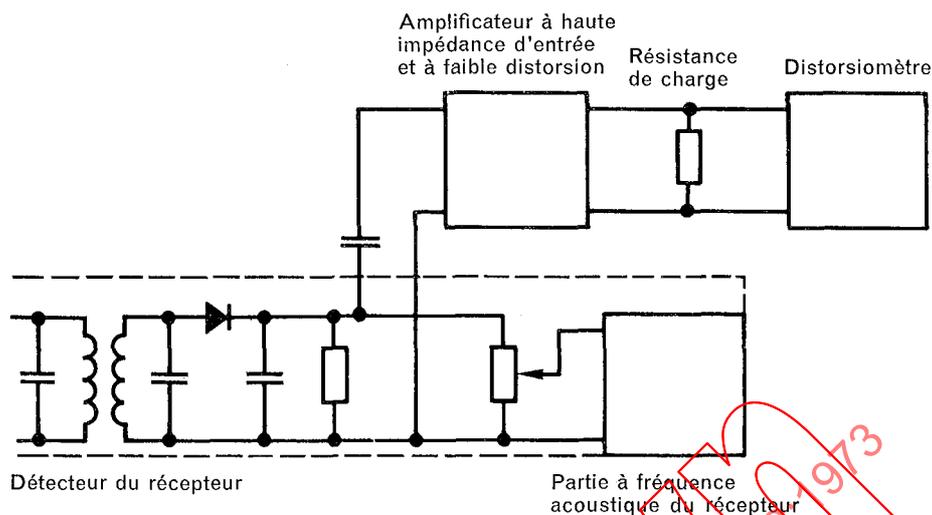


FIG. 1. — Exemple de branchement d'un amplificateur pour la mesure de distorsion produite par les étages à fréquence radioélectrique et à fréquence intermédiaire et le détecteur.

Les mesures doivent être répétées pour toutes les sorties à fréquence acoustique disponibles. Elles peuvent être répétées avec d'autres fréquences de fonctionnement.

Les mesures peuvent également être effectuées directement après l'étage de détection en connectant un amplificateur sur le circuit de charge du détecteur, via un condensateur de valeur convenable. L'impédance d'entrée de cet amplificateur doit être suffisamment élevée par rapport à celle du circuit de charge. Dans toute la gamme des niveaux d'entrée envisagée, la distorsion propre à l'amplificateur doit être négligeable devant celle mesurée (voir figure 1, ci-dessus).

Après avoir appliqué à l'entrée du récepteur un signal au niveau défini d'après la première méthode, le réglage de la puissance est placé sur la position zéro et les mesures de distorsion s'effectuent sur la sortie de l'amplificateur convenablement chargée.

## 9. Présentation des résultats

Les courbes représentant le taux de distorsion harmonique en fonction du niveau du signal d'entrée sont tracées en portant le niveau du signal en abscisses et la distorsion en ordonnées.

Le niveau du signal d'entrée s'exprime soit en dB ( $\mu\text{V}$ ) en mentionnant alors l'impédance interne spécifiée de la source, soit en dB (pW), soit en dB ( $\mu\text{V/m}$ ). Des échelles linéaires sont utilisées pour les deux coordonnées (voir figure 2, page 20).

La famille de courbes représentant le taux de distorsion harmonique en fonction du taux de modulation est tracée en portant le taux de modulation en abscisses et le taux de distorsion en ordonnées, tous deux en centièmes sur une échelle linéaire, avec le taux de modulation comme paramètre (voir figure 3, page 20).

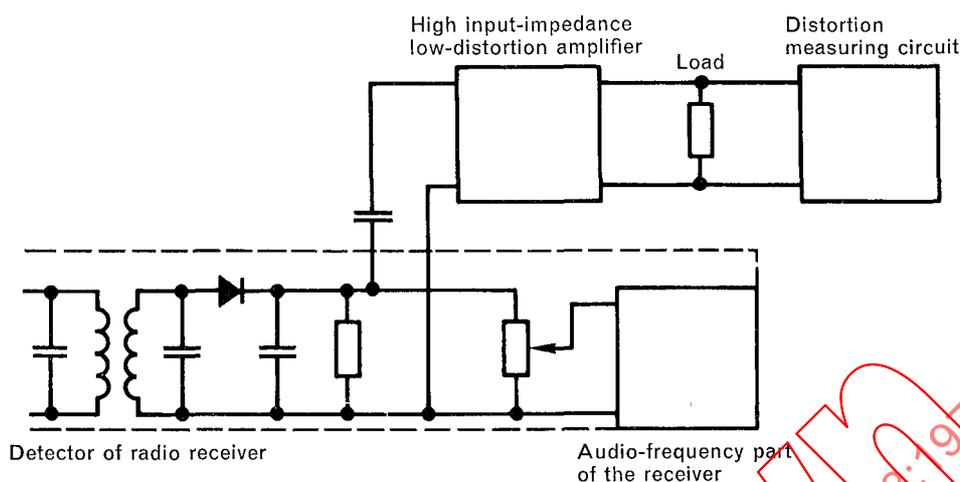


FIG. 1. — Example of the connection of an amplifier for the measurement of distortion caused by the radio-frequency, intermediate-frequency and detector stages of a receiver.

The measurements shall be repeated at all available output terminals and may be repeated at other operating frequencies.

The measurements may also be performed directly after the detector stage by connecting an amplifier, via a suitable capacitor, to the load circuit of the detector, the input impedance of this amplifier being sufficiently high in relation to the load circuit. The amplifier shall not introduce distortion influencing the accuracy of the measurement over the envisaged range of input levels (see Figure 1 above).

After establishing the initial level of the input signal of the receiver according to the first method, the volume control is set at zero position and the distortion measurements are performed at the suitably loaded output circuit of the amplifier.

## 9. Presentation of the results

Curves showing harmonic distortion as a function of the input signal level are plotted with the input signal level as abscissa and the distortion as ordinate.

The input level is expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), with a reference to the specified source impedance, in dB (pW) or in dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), whichever is applicable, and a linear scale is used for both abscissa and ordinate (see Figure 2, page 21).

Curves showing harmonic distortion as a function of the modulation factor are plotted with the modulation factor as abscissa and the distortion as ordinate, both on a linear scale and expressed as percentages, indicating the modulation frequency as the relevant parameter (see Figure 3, page 21).

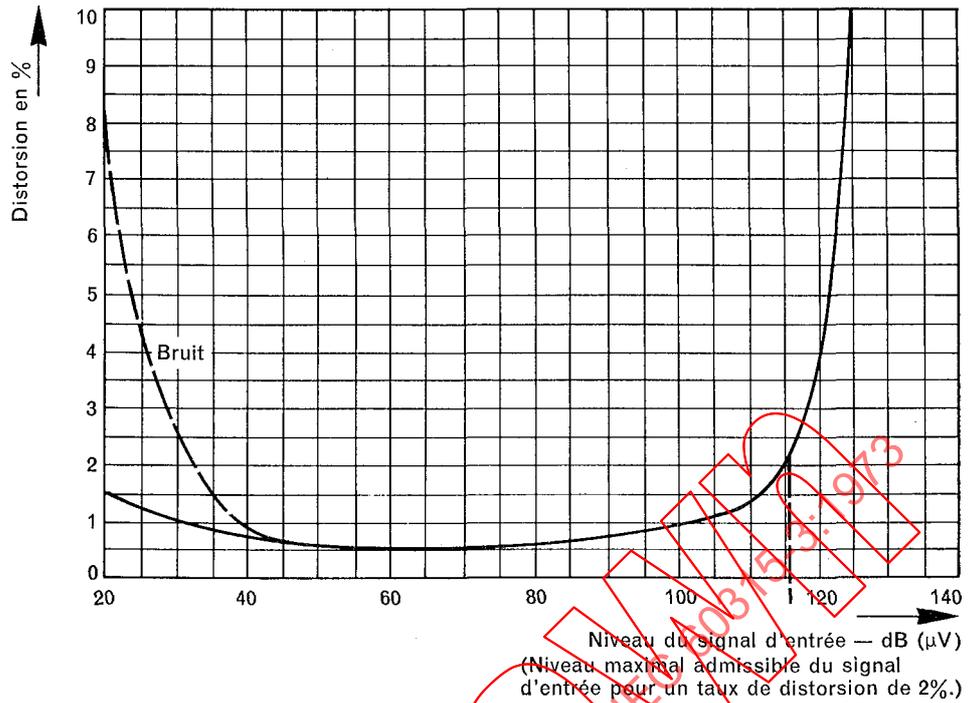


FIG. 2. — Taux de distorsion harmonique en fonction du niveau du signal d'entrée à fréquence radioélectrique modulé à 80% à une fréquence de 1 000 Hz, mesuré pour une puissance de sortie de référence de 50 mW.

Note. — La courbe notée « bruit » représente la distorsion apparente due au bruit si la mesure est faite à l'aide d'un distorsiomètre.

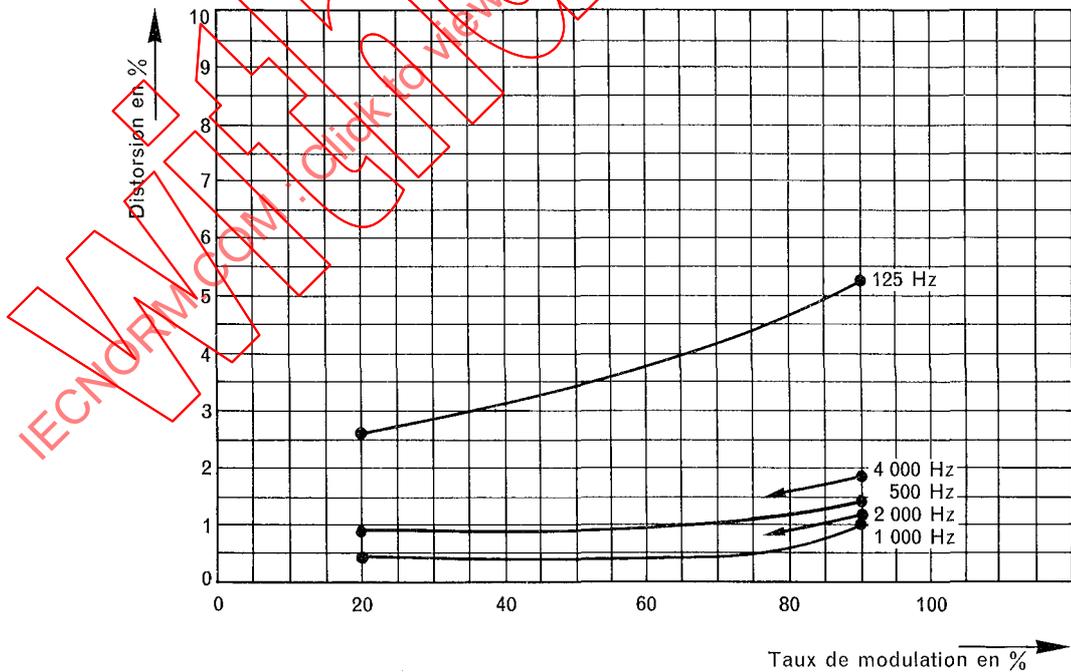


FIG. 3. — Taux de distorsion harmonique en fonction du taux de modulation à diverses fréquences, pour une puissance de sortie de 50 mW et pour un niveau du signal d'entrée de 80 dB ( $\mu$ V).

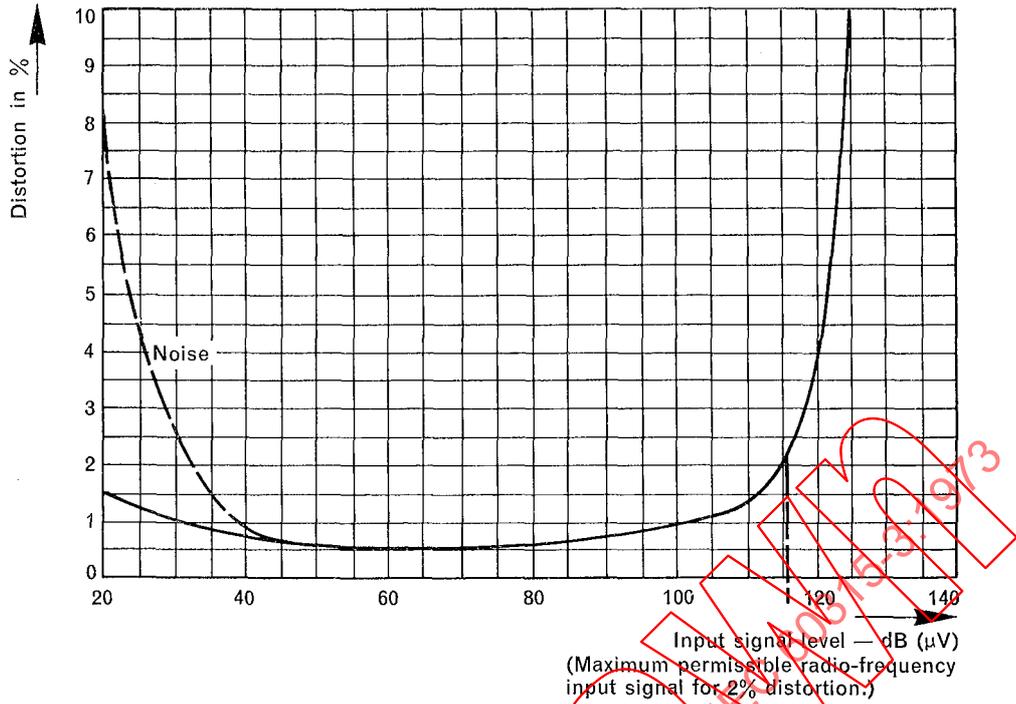


FIG. 2. — Harmonic distortion as a function of the radio-frequency input signal level, with a modulation frequency of 1 000 Hz, at 80% modulation, measured for a standard output power of 50 mW.

Note. — The curve marked “noise” shows the apparent distortion due to noise when a distortion factor meter is used.

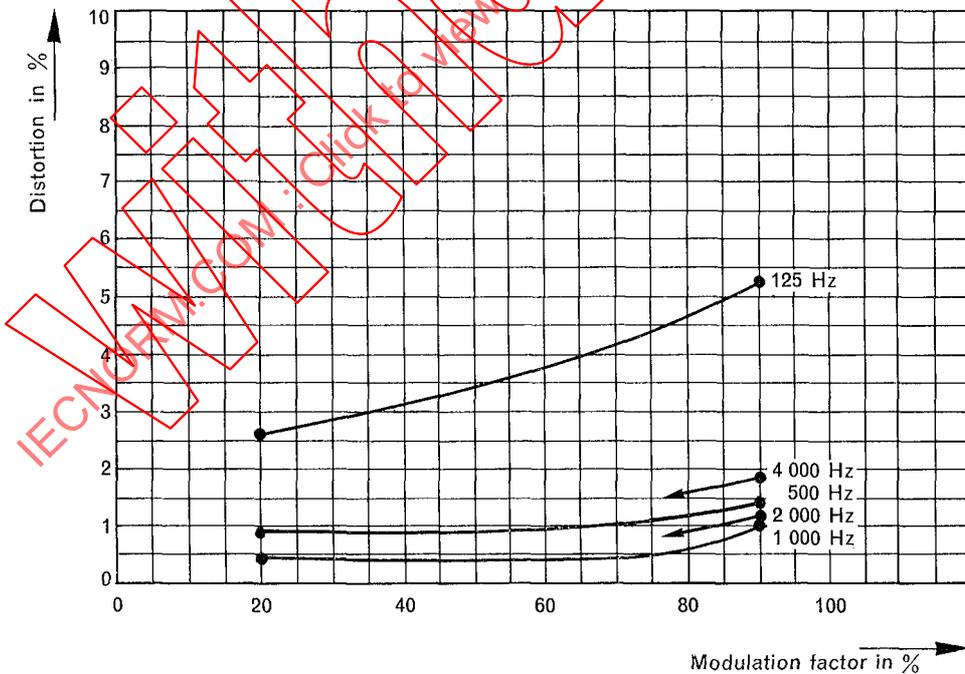


FIG. 3. — Harmonic distortion as a function of the modulation factor for an output power of 50 mW, with an input signal level of 80 dB ( $\mu$ V) and various modulation frequencies.

Les figures 2 et 3 représentent respectivement un exemple de courbe du taux de distorsion en fonction du niveau du signal d'entrée et un exemple du même taux en fonction du taux de modulation.

#### 10. Distorsion résultant d'un accord incorrect

Dans la méthode indiquée à l'article 8 les mesures s'effectuent sur la position d'accord donnant le minimum de distorsion; cette position peut ne pas coïncider avec celle donnant le maximum de puissance sur la sortie à fréquence acoustique (voir article 55b de la première partie). De plus, la position d'accord peut varier suivant le niveau et le taux de modulation du signal d'entrée. Afin de mettre en évidence ces propriétés, la distorsion des étages à fréquence radioélectrique et à fréquence intermédiaire et du détecteur est mesurée pour plusieurs fréquences du signal d'entrée à l'intérieur de la bande passante du récepteur. Dans le cas de récepteurs à boutons poussoirs (fréquences pré-réglées), ou à accord automatique, afin de déterminer les écarts admissibles en ce qui concerne la part de distorsion provoquée par les erreurs d'accord (voir articles 77, 78, 79, 80, 81 et 82 de la première partie) par rapport à la position donnant le minimum de distorsion dans les étages précédant le détecteur et dans ce dernier, une limite est préalablement fixée à la distorsion mesurée pour les diverses fréquences à l'intérieur de la bande passante.

#### 11. Méthode de mesure

A l'entrée du récepteur, un signal est appliqué sur une fréquence de mesure normalisée et modulée en amplitude au taux de 30% à la fréquence de référence normalisée. Le niveau du signal est à la plus faible valeur recommandée pour les mesures. Le récepteur est accordé sur le maximum de puissance de sortie à fréquence acoustique (voir article 55b de la première partie).

La commande de sélectivité est placée sur la position donnant la plus large bande passante radio-électrique. Le réglage de tonalité est placé sur la position normale (voir articles 27, 28 et 29 de la première partie). La commande de puissance est placée sur la position qui permet d'obtenir, avec une distorsion négligeable, une des valeurs de puissance de sortie normalisée (voir article 36 de la première partie) qui soit inférieure d'au moins 20 dB à la puissance de sortie maximale utilisable déterminée pour toutes les mesures faisant l'objet du présent article. Il est aussi possible de faire les mesures sur la sortie du détecteur conformément à l'article 8.

Les mesures du taux de distorsion harmonique s'effectuent avec un taux de modulation de 30% et en faisant varier la fréquence du signal d'entrée à l'intérieur de la bande passante du récepteur par paliers convenables. Pour les mesures, la commande de puissance de sortie est placée sur la position donnant la puissance normalisée choisie.

Les mesures doivent être répétées avec d'autres niveaux recommandés du signal d'entrée et avec 80% de modulation.

Il y a lieu d'effectuer la mesure sur toutes les fréquences pré-réglées par un système à poussoirs et elle peut être répétée sur d'autres fréquences de mesure normalisées.

Pour chaque niveau du signal d'entrée et pour chaque taux de modulation, la position correspondante de l'accord sera déterminée en réglant la fréquence du générateur jusqu'à ce que les conditions *a*), *b*) et *c*) énoncées à l'article 55 de la première partie soient remplies. La fréquence correspondante doit être notée.

#### 12. Présentation des résultats

Les courbes représentant la distorsion harmonique sont tracées en portant les écarts de fréquence du signal en abscisses et la distorsion en ordonnées, et cela à l'échelle linéaire.

La position de l'accord donnant le maximum de puissance de sortie est marquée d'un point sur chacune des courbes.

Figures 2 and 3 show respectively an example of a curve for the distortion as a function of the radio-frequency input signal level and an example for the same distortion as a function of the modulation factor.

#### 10. Distortion arising from inaccuracy of tuning

The method of measurement of distortion given in Clause 8 uses the tuning position of minimum distortion and this may not coincide with the tuning position for maximum audio-frequency output power (see Clause 55b of Part 1). In addition, the tuning position may vary according to the input signal level and/or the modulation factor of the signal. In order to assess these properties, the distortion caused by the radio-frequency, intermediate-frequency and detector stages is measured at several frequencies within the passband of the receiver. As regards distortion, the permissible departure of the various tuning positions in receivers with push-button or automatic search systems (see Clauses 77, 78, 79, 80, 81 and 82 of Part 1) from the frequency corresponding to minimum non-linearity distortion of the radio-frequency, intermediate-frequency and detector stages is determined by setting a limit to the non-linearity distortion as measured at the frequencies within the passband.

#### 11. Method of measurement

The receiver is tuned for maximum audio-frequency output power (see Clause 55b of Part 1) at a preferred measuring frequency 30% amplitude modulated at the standard reference frequency, and at the lowest recommended input signal level at which measurements are taken.

With the selectivity controls set to give the widest possible radio-frequency pass-band and with normal setting of the tone control (see Clauses 27, 28 and 29 of Part 1), the volume control shall be adjusted to obtain a value of standard output power (see Clause 36 of Part 1) for which distortion is negligible, and which is at least 20 dB below the overall maximum useful output power, as determined according to Clause 5, for 80% modulation (alternatively, see Clause 8 for measurements at the detector stage). This standard output power is used for all measurements of this Clause.

The harmonic distortion is measured for 30% modulation and the measurement is repeated with the input signal frequency varied in convenient steps within the passband of the receiver, with the volume control adjusted to give the chosen value of the standard output power.

The measurements are repeated at other recommended input signal levels and with 80% modulation.

The method shall be used for all spot frequencies which are preselected in a push-button system and may be repeated at other preferred measuring frequencies.

At each of the input signal levels and modulation factors used, the relevant tuning positions shall be determined by tuning the signal generator until the conditions *a*), *b*) and *c*), as given in Clause 55 of Part 1 are met. The relevant frequencies shall be noted.

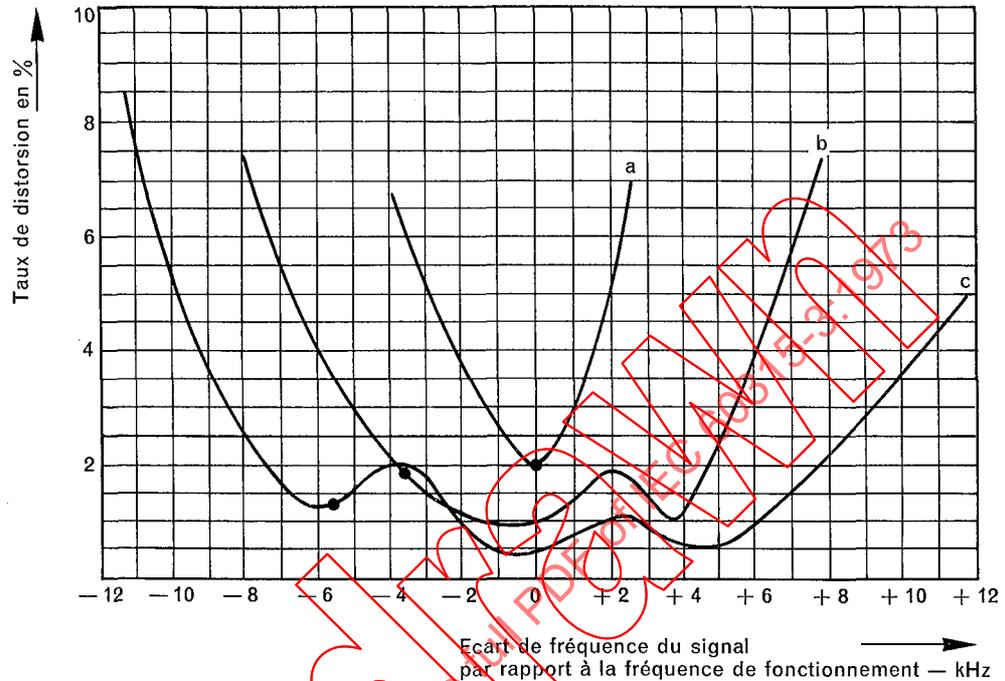
#### 12. Presentation of the results

Curves showing non-linearity distortion are plotted with signal-frequency variation as abscissa and distortion as ordinate, both on a linear scale.

The tuning positions for maximum audio-frequency output are indicated by dots on the graph.

Pour les récepteurs à pousoirs, la limite de distorsion choisie est indiquée et l'écart de fréquence permis dans ces conditions est déterminé d'après la position d'accord appropriée.

La figure 4 représente des exemples de courbes de taux de distorsion en fonction de l'écart de fréquence du signal.



Courbes a, b et c: signal d'entrée à fréquence radioélectrique au niveau de 60 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), 80 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) et 100 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), respectivement, et à 1 MHz avec un taux de modulation de 30%. La position de l'accord pour le maximum de puissance est indiquée. Puissance de sortie à fréquence acoustique 50 mW.

FIG. 4. — Taux de distorsion en fonction de l'écart de fréquence du signal d'entrée.

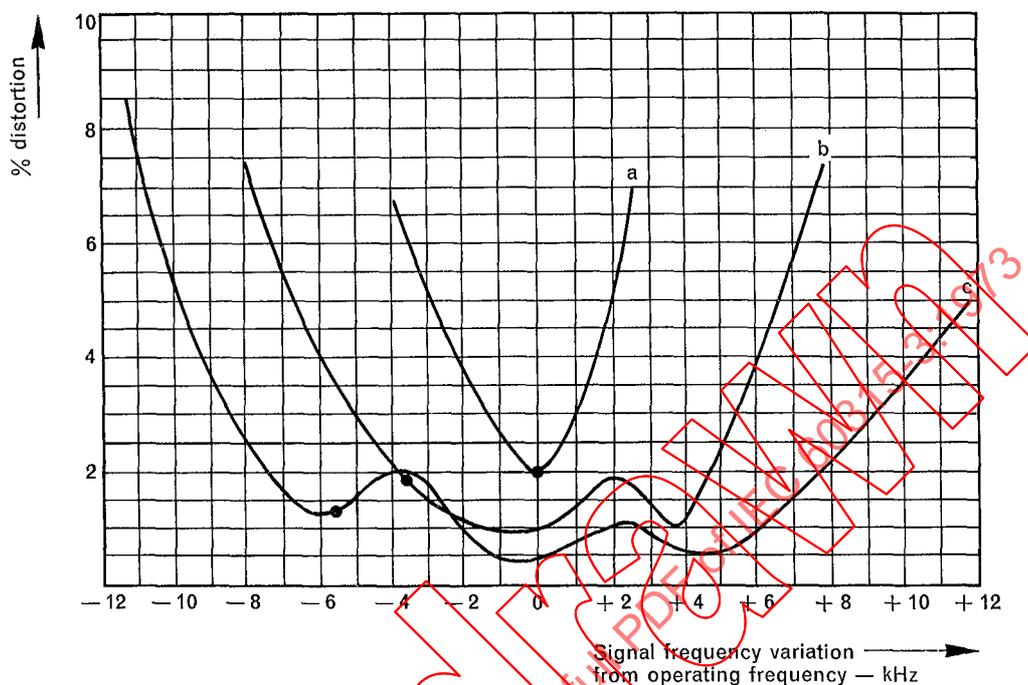
### 13. Niveau maximal possible du signal d'entrée à fréquence radioélectrique

Le niveau maximal admissible du signal d'entrée à fréquence radioélectrique est la plus grande valeur de ce signal, modulé à 80%, pour laquelle la distorsion, mesurée conformément à l'article 8, atteint la valeur spécifiée pour déterminer la puissance de sortie maximale utilisable (voir article 6).

Suivant le type de récepteur, il s'exprime soit en dB ( $\mu\text{V}$ ) en mentionnant l'impédance interne spécifiée de la source, soit en dB (pW), soit en dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) et sa valeur peut être établie d'après la courbe de la figure 2, page 20.

For push-button systems, the chosen limit of the non-linearity distortion is indicated and the permissible frequency variations from the appropriate tuning positions are determined.

An example of curves showing non-linearity distortion as a function of signal-frequency variation is shown in Figure 4.



Radio-frequency input signal level for a, b and c is 60 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), 80 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), 100 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), respectively, at 1 MHz, with 30% modulation. Tuning positions for maximum output power are indicated. Audio-frequency output power: 50 mW.

FIG. 4. — Non-linearity distortion as function of signal-frequency variation.

### 13. Maximum permissible radio-frequency input signal

The maximum permissible radio-frequency input signal is the highest level of the input signal, modulated 80%, for which the distortion, as measured in accordance with Clause 8, reaches the value specified for determining the overall maximum useful output power (see Clause 6).

It is expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), with a reference to the specified source impedance, dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), depending on the type of the receiver and its value can be derived from the presentation of results as indicated on Figure 2, page 21.

## CHAPITRE III: SÉLECTIVITÉ DES CIRCUITS À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

### SECTION QUATRE — INTRODUCTION

#### 14. Remarques générales sur la sélectivité

La sélectivité d'un récepteur est son aptitude à séparer le signal utile, sur lequel le récepteur est accordé (fréquence de fonctionnement, voir article 61 de la première partie), de signaux brouilleurs entrant par le circuit d'antenne normal. Pour les mesures concernant les signaux entrant de toute autre voie que le circuit d'antenne, voir chapitre IV.

Les mesures de sélectivité à un seul signal permettent principalement d'évaluer les propriétés du récepteur lorsqu'il travaille dans un mode linéaire, tandis que les mesures à plusieurs signaux permettent en même temps d'évaluer les phénomènes non linéaires intervenant dans le récepteur. Dans la plupart des cas, ces méthodes utilisent deux signaux.

#### 15. Méthode de mesure à un seul signal

Cette méthode est employée pour évaluer les qualités d'un nombre limité de caractéristiques. Les mesures sont faites à des niveaux du signal d'entrée à fréquence radioélectrique suffisamment faibles pour éviter les phénomènes non linéaires (par exemple ceux dus à la surcharge) pouvant affecter les résultats; la commande automatique de gain, la commande automatique d'accord, etc., sont rendues inopérantes pendant ces mesures.

#### 16. Méthode de mesure à plusieurs signaux

La mesure de sélectivité à plusieurs signaux doit être la méthode générale. Les phénomènes non linéaires étant parfois nombreux, il est nécessaire, pour simplifier les mesures, de choisir les cas les plus représentatifs.

### SECTION CINQ — BANDE PASSANTE ET PENTES AUX FRONTIÈRES

#### 17. Définitions

La *bande passante*  $B_a$  est la bande des fréquences radioélectriques ou intermédiaires comprise entre deux fréquences sur lesquelles l'affaiblissement, par rapport au niveau de la fréquence la plus favorisée, dépasse une valeur ( $a$ ) dB spécifiée (voir article 19).

*Note.* — Le CCIR (Avis 332-1) recommande de prendre la valeur de 6 dB pour l'usage général, sauf pour les récepteurs radiotéléphoniques de haute qualité, où il recommande de prendre 2 dB.

La *pente aux frontières*, de chaque côté de la bande passante, est le rapport entre, d'une part la différence d'affaiblissement entre deux fréquences situées en dehors de la bande passante et, d'autre part, la différence entre ces deux fréquences. Elle s'exprime en dB/Hz ou en dB/kHz (voir article 19).

*Notes 1.* — Cette caractéristique est importante à connaître dans le cas où une trop grande pente aux frontières amène de fortes distorsions de la caractéristique phase/fréquence à l'intérieur de la bande passante.

2. — Le CCIR mentionne qu'avec la mesure à un seul signal l'on obtient une indication suffisante en considérant les écarts de fréquence correspondant à des affaiblissements de 20 dB, 40 dB, 60 dB et si possible 80 dB, comptés à partir de chaque frontière. Ces écarts de fréquence sont respectivement désignés par:  $B_{a+20}$ ,  $B_{a+40}$ ,  $B_{a+60}$ ,  $B_{a+80}$ . Si les valeurs obtenues sont sensiblement égales pour les deux frontières, il suffit d'indiquer la valeur moyenne.

## CHAPTER III: RADIO-FREQUENCY SELECTIVITY

### SECTION FOUR — INTRODUCTION

#### 14. General notes on selectivity

The selectivity of a receiver is a measure of its ability to discriminate between a wanted signal to which the receiver is tuned (operating frequency, see Clause 61 of Part 1) and unwanted signals entering through the normal aerial circuit. For measurements relating to signals acting on the receiver through other ways than the normal aerial circuit, see Chapter IV.

Single-signal selectivity measurements mainly assess the characteristics of the receiver when operating in a linear mode, while multiple-signal selectivity measurement assess also the effects of non-linearity. In most cases, the latter will consist of two-signal methods.

#### 15. Single-signal selectivity measuring method

The single-signal selectivity measuring method is used to express the performance of a limited number of characteristics of the receiver. The measurements are made at sufficiently low levels of radio-frequency input signals, to avoid non-linearity (e.g. overloading) affecting the results; the automatic gain control, automatic frequency control, etc. being rendered inoperative during the measurements.

#### 16. Multiple-signal selectivity measuring method

The measurement of selectivity with more than one signal shall be the general method for measuring selectivity. Sometimes the non-linear effects are numerous, and then it will be necessary to select the most representative cases in order to simplify the measurements.

### SECTION FIVE — PASS-BAND AND ATTENUATION SLOPE

#### 17. Definitions

The *pass-band*  $B_a$ , is the band of radio-frequencies or intermediate frequencies limited by the two frequencies for which the attenuation exceeds that at the most favoured frequency by some agreed value ( $a$ ) dB (see Clause 19).

*Note.* — The CCIR suggests that this value in general be 6 dB, except for high-quality radio telephony receivers, where this value is 2 dB (Rec. 332-1).

The *attenuation slope* on each side of the pass-band is the ratio of the difference in the attenuations corresponding to two different frequencies beyond the pass-band, to the difference between these frequencies. It is expressed in dB/Hz or dB/kHz (see Clause 19).

*Notes 1.* — This property is important in those cases where an excessively large attenuation slope may lead to serious distortion of the phase/frequency characteristics in the pass-band.

2. — The CCIR suggests that sufficient indication of single-signal selectivity is obtained by considering the frequency differences corresponding to attenuations of 20 dB, 40 dB, 60 dB and, if possible, 80 dB, reckoned from the limit frequencies of the pass-band. These differences are indicated as  $B_{a+20}$ ,  $B_{a+40}$ ,  $B_{a+60}$  and  $B_{a+80}$ , respectively. If the values thus obtained are essentially equal for the two sides of the pass-band, it is sufficient to give mean values.

3. — Une autre méthode permettant d'obtenir des renseignements suffisants avec la méthode à un seul signal consiste à considérer les écarts de fréquence de part et d'autre de la fréquence de fonctionnement pour lesquels les affaiblissements respectifs sont de 20 dB, 40 dB, 60 dB et si possible de 80 dB. Ces écarts sont respectivement désignés par  $B_{20}$ ,  $B_{40}$ ,  $B_{60}$  et  $B_{80}$ .

## 18. Méthode de mesure

Conformément au chapitre IV de la première partie, un signal non modulé sur une fréquence de mesure normalisée est appliqué à l'entrée du récepteur. Le niveau de ce signal doit être suffisamment faible pour éviter les phénomènes non linéaires, mais cependant assez élevé pour être assuré que le détecteur travaille dans une partie sensiblement linéaire. Le récepteur est accordé pour le maximum de courant ou de tension continue du détecteur. Cette valeur est notée.

S'il y a lieu, la tension produite par le dispositif de commande automatique de gain pour le niveau d'entrée choisi est mesurée et remplacée par une tension extérieure de même valeur et signe. La commande automatique d'accord est aussi rendue inopérante s'il y a lieu; ainsi que tout autre dispositif du même genre.

Si le récepteur comporte un réglage de sélectivité, la mesure s'effectue au moins pour les deux positions extrêmes de ce réglage, et elle peut être répétée sur des positions intermédiaires bien définies.

C'est en faisant varier la fréquence du générateur que sont déterminées, de part et d'autre de la fréquence de fonctionnement, les fréquences pour lesquelles le niveau du signal d'entrée doit être augmenté d'une certaine série de valeurs comprenant une de celles indiquées ci-dessous, pour garder le courant ou la tension du détecteur à la valeur considérée ci-dessus.

- a) La valeur spécifiée ( $a$ ) dB pour laquelle est déterminée la bande passante  $B_a$ , et
- b) les valeurs ( $a + 20$ ) dB, ( $a + 40$ ) dB, ( $a + 60$ ) dB et si possible ( $a + 80$ ) dB, nécessaires pour déterminer les pentes aux frontières, ou
- c) les valeurs 20 dB, 40 dB, 60 dB et si possible 80 dB. La série de valeurs choisie doit être mentionnée avec les résultats.

*Note.* — Dans le cas où il n'est pas possible de disposer d'un ensemble de mesure satisfaisant ou dans le cas où la sortie à courant continu du détecteur n'est pas accessible, la mesure reste possible mais la méthode à utiliser ne permet pas une aussi bonne précision. Cette méthode consiste à utiliser un signal d'entrée modulé à 30% à une fréquence assez basse (125 Hz ou moins), et à mesurer et garder constante une puissance de sortie normale d'une valeur préalablement choisie (article 36 de la première partie). Il y a lieu de noter que les pentes aux frontières de la bande passante peuvent provoquer une dissymétrie apparente des bandes latérales de modulation, affectant ainsi les résultats de mesure.

## 19. Présentation des résultats

Les courbes représentant la bande passante et ses pentes aux frontières sont tracées en portant les écarts de fréquence, en Hz ou kHz, en abscisses sur une échelle linéaire et les différences de niveau du signal, en dB, en ordonnées sur une échelle linéaire, le niveau choisi en premier lieu pour le signal sur la fréquence de fonctionnement du récepteur étant pris comme référence zéro. Si les écarts de fréquence, mesurés de part et d'autre de la bande passante, sont pratiquement égaux, il est suffisant d'en indiquer la valeur moyenne. La figure 5, page 30, représente un exemple d'une telle courbe. En vue de rendre possible une comparaison statistique, ces résultats peuvent aussi être présentés sous la forme du tableau I dans lequel il est fait usage d'un code de référence pour caractériser le type de mesure.

3. — An alternative method of obtaining sufficient indication of single-signal selectivity is to consider the frequency difference corresponding to attenuations of 20 dB, 40 dB, 60 dB and if possible, 80 dB, higher than that at the actual operating frequency. These differences are indicated as  $B_{20}$ ,  $B_{40}$ ,  $B_{60}$  and  $B_{80}$  respectively.

## 18. Method of measurement

An unmodulated radio-frequency signal with a recommended frequency and a recommended level shall be applied according to Chapter IV of Part 1. The input level shall be low enough to avoid non-linearity, yet be high enough to ensure that the detector is deemed to function reasonably linearly. The receiver shall be tuned for maximum direct current or voltage of the detector, this value being noted.

If applicable, the voltage produced by the automatic gain control for the chosen value of radio-frequency input level shall be measured and replaced by a fixed bias of the same value, the automatic gain control, the automatic frequency control, etc., being rendered inoperative.

If a selectivity control is incorporated in the receiver, the measurement shall be made at least at the extreme positions of this control and may be repeated at other well-defined positions.

By varying the tuning of the signal generator, a determination shall be made of the frequencies on either side of the operating frequency for which the signal level has to be increased by each of a range of values including those shown hereafter, in order to keep the direct current or voltage of the final detector at the noted level.

- a) The specified value ( $a$ ) dB, which determines the pass-band  $B_a$ , and
- b) the values ( $a + 20$ ) dB, ( $a + 40$ ) dB, ( $a + 60$ ) dB and if possible also ( $a + 80$ ) dB, necessary to determine the attenuation slopes, or
- c) the values 20 dB, 40 dB, 60 dB and if possible also 80 dB. The chosen values shall be indicated with the results.

*Note.* — In certain cases, where insufficient measuring equipment is available or where the d.c. output of the detector is inaccessible, a less accurate method can be used, applying a 30% modulated radio-frequency input signal, with a low modulation frequency (125 Hz or lower), measuring and keeping constant a chosen standard output power (Clause 36 of Part 1). Attention is drawn to the fact that the slope of the pass-band curve may give rise to apparent asymmetric modulation effects, affecting the results of the measurement.

## 19. Presentation of the results

Curves showing the pass-band and values of the attenuation slope of a receiver are plotted with the frequency difference in Hz or kHz as abscissa and the change of the signal level in dB as ordinate, both on a linear scale, the value of the originally chosen radio-frequency input level for the operating frequency of the receiver being considered as the zero-reference level. If the frequency-difference values obtained from the measurement are essentially equal for the two sides of the pass-band, it is deemed sufficient to give mean values. An example of such a curve is given in Figure 5, page 31. For the purpose of statistical comparison, these results may also be shown in the form of Table I, in which a reference coding is given in order to define the type of the measurement.

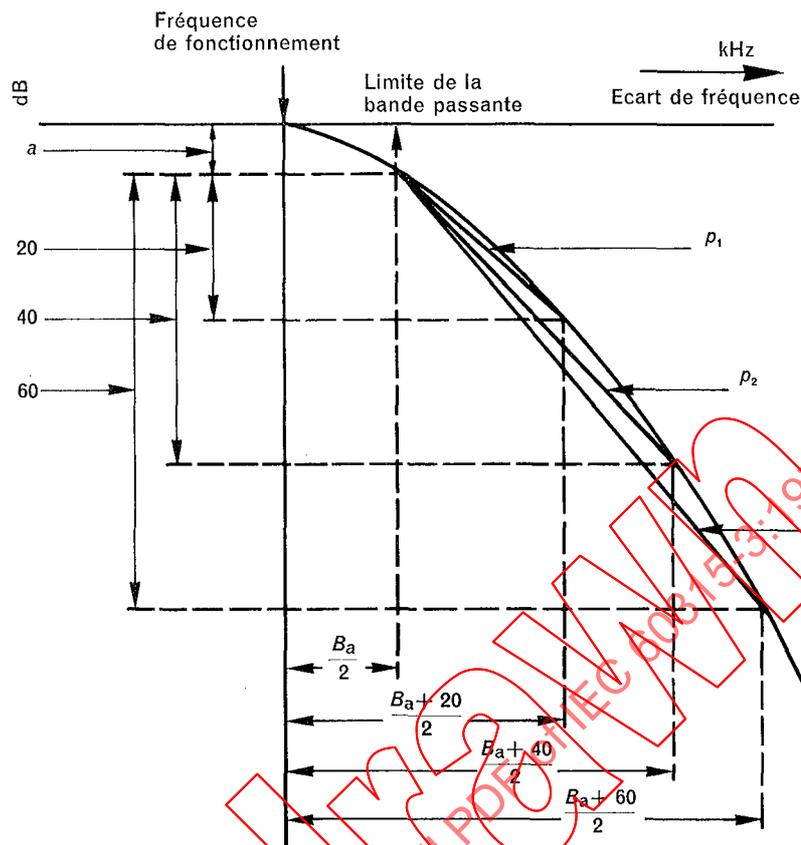


FIG. 5. — Exemple de courbe d'affaiblissement d'un récepteur radioélectrique, montrant la bande passante et les différentes pentes aux frontières (valeurs moyennes réduites au cas pseudo-symétrique).

La bande passante à un niveau spécifié peut être calculée d'après la formule:

$$B_{a+20n} = B_a + 20 (2n/p_n)$$

- où:  $a$  = affaiblissement à la fréquence limite de la bande passante;  
 $B_a$  = bande passante telle qu'elle est définie à l'article 17;  
 $B_{a+20n}$  = largeur de bande à un niveau de  $(a + 20n)$  dB au-dessous du niveau correspondant à la fréquence de fonctionnement;  
 $p_n$  = pente aux frontières en dB/kHz telle qu'elle est définie à l'article 17;  
 $n$  = nombre entier (1, 2, 3 ou 4).

## SECTION SIX — FIDÉLITÉ

### 20. Caractéristique de réponse globale aux fréquences acoustiques

La forme de la bande passante et les pentes aux frontières peuvent avoir une influence sur la caractéristique de réponse globale aux fréquences acoustiques, comparée aux caractéristiques relevées par les mesures indiquées aux articles 50 et 56 de la première partie, si pour ces mesures un signal à fréquence acoustique a été appliqué directement à l'entrée de la partie correspondante du récepteur.

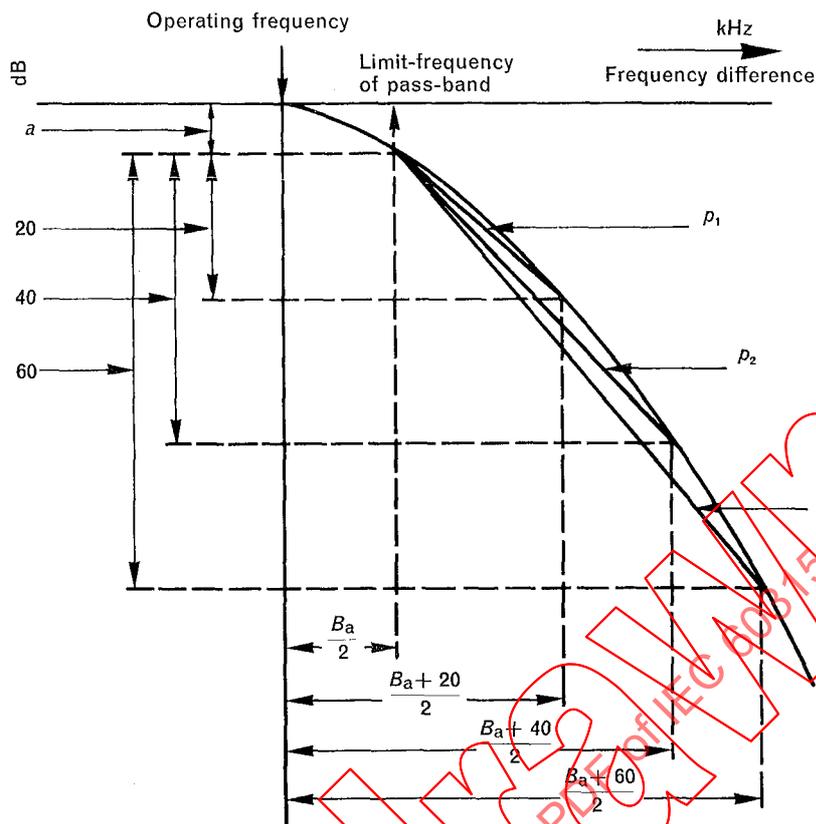


FIG. 5. — Example of an attenuation curve of a radio-receiver, indicating the pass-band and various attenuation slopes (mean values reduced to pseudo-symmetrical case).

The bandwidth at a specified level can be calculated from the formula:

$$B_{a+20n} = B_a + 20(2n/p_n)$$

- where:  $a$  = the attenuation at the limit frequency of the pass-band;  
 $B_a$  = the pass band, as defined in Clause 17;  
 $B_{a+20n}$  = the bandwidth at a level  $(a + 20n)$  dB below the level at the operating frequency;  
 $p_n$  = the attenuation slope in dB/kHz as defined in Clause 17;  
 $n$  = an integer (1, 2, 3 or 4).

## SECTION SIX — FIDELITY

### 20. Overall audio-frequency response/frequency characteristics

The pass-band and attenuation slope may have a limiting influence on the overall audio-response/frequency characteristics, as compared to the characteristics obtained by the measurements given in Clause 50 and Clause 56 of Part 1, if for these measurements an audio-frequency signal has been applied directly to the audio-frequency part.

TABLEAU I  
Sélectivité à signal unique de récepteurs de radiodiffusion sonore (sections cinq et sept)  
(Reproduit d'après l'Avis 332-1 du CCIR, tableau III)

Type d'équipement	Gamme de fréquences (MHz)	Codage de la mesure	Bande passante HF et des étages FI en kHz	Pente aux frontières de la bande passante l'extrémité de la bande passante				Affaiblissement sur la fréquence			Observations
				a + 20 dB	a + 40 dB	a + 60 dB	a + 80 dB	Image en dB	Intermédiaire en dB	Parasite en dB	
Récepteurs de radiodiffusion sonore à modulation d'amplitude	0,5-30	Maximum Moyen Minimum	315-3-IEC -18B <sub>1</sub>	315-3-IEC -18p <sub>1</sub>	315-3-IEC -18p <sub>2</sub>	315-3-IEC -18p <sub>3</sub>	315-3-IEC -18p <sub>4</sub>	315-3-IEC -25a)	315-3-IEC -25b)	315-3-IEC -25c)	3 récepteurs de différents types essayés  a = 6 dB 169 récepteurs de 20 types essayés
			15,0	8,9	6,7	6,3	-	78	100	-	
			7,3	3,3	3,4	3,1	-	28	96	-	
			4,0	1,2	1,8	2,0	-	22	-	-	

Sélectivité à deux signaux de récepteurs de radiodiffusion sonore (articles 29, 30 et 31)  
(Reproduit d'après l'Avis 332-1 du CCIR, tableau VI/1)

Type d'équipement	Gamme de fréquences (MHz)	Ecart entre signaux $F_d - F_n$ (kHz)	Codage de la mesure	Blocage		Sélectivité pour le signal adjacent			Observations				
				Niveau d'un signal brouilleur en dB ( $\mu V$ ) pour un niveau du signal utile de:	Niveau du signal brouilleur en dB ( $\mu V$ ) pour un niveau du signal utile de:	Niveau des signaux brouilleurs en dB ( $\mu V$ ) pour un niveau du signal utile de:	Niveau des signaux brouilleurs en dB ( $\mu V$ ) pour un niveau du signal utile de:	Niveau des signaux brouilleurs en dB ( $\mu V$ ) pour un niveau du signal utile de:					
Récepteurs de radiodiffusion sonore à modulation d'amplitude	0,5-30	10	Maximum Moyen Minimum	20 dB ( $\mu V$ )	40 dB ( $\mu V$ )	60 dB ( $\mu V$ )	80 dB ( $\mu V$ )	20 dB ( $\mu V$ )	40 dB ( $\mu V$ )	60 dB ( $\mu V$ )	80 dB ( $\mu V$ )		
				315-3-IEC -30B20	315-3-IEC -30B40	315-3-IEC -30B60	315-3-IEC -30B80	315-3-IEC -30A <sub>20</sub>	315-3-IEC -30A <sub>40</sub>	315-3-IEC -30A <sub>60</sub>	315-3-IEC -30A <sub>80</sub>	315-3-IEC -30A <sub>100</sub>	315-3-IEC -30A <sub>120</sub>
				-	79	96	114	-	76	99	115	104	94
				64	83	102	102	-	68	86	104		
				50	68	85	85	-	54	72	94		

Sélectivité à plusieurs signaux de récepteurs de radiodiffusion (articles 32, 33 et 34)  
(Reproduit d'après l'Avis 332-1 du CCIR, tableau VI/2)

Type d'équipement	Gamme de fréquences (MHz)	$F_d$ (MHz)	Codage de la mesure	Intermodulation			Observations		
				Niveau des signaux brouilleurs en dB ( $\mu V$ ) pour un niveau du signal utile de:					
Récepteurs de radiodiffusion sonore à modulation d'amplitude	0,5-30	1	Maximum Moyen Minimum	cas a) : $F_n' + F_n'' \approx F_d$	cas b) : $F_n' - F_n'' \approx F_d$	cas c) : $F_n' + F_n'' \approx F_d$	cas d) : $F_n' - F_n'' \approx F_d$		
				+ 20 dB ( $\mu V$ )	+ 40 dB ( $\mu V$ )	+ 40 dB ( $\mu V$ )	+ 20 dB ( $\mu V$ )	+ 40 dB ( $\mu V$ )	+ 40 dB ( $\mu V$ )
				315-3-IEC -33a20	315-3-IEC -33a40	315-3-IEC -33b20	315-3-IEC -33b40	315-3-IEC -33c20	315-3-IEC -33c40
				-	-	-	-		
				90	70	82	78		
				51	70	70	70		
				70	51	70	63		



## 21. Méthode de mesure

Selon qu'il faille mesurer la caractéristique de réponse acoustique globale amplitude/fréquence ou la caractéristique électrique globale amplitude/fréquence, la méthode à utiliser est décrite aux articles 51 ou 57 de la première partie. Dans ces cas, le signal d'entrée doit être appliqué suivant les prescriptions de l'article 10 de la première partie.

## 22. Présentation des résultats

Suivant la méthode utilisée, les résultats sont présentés de la façon indiquée à l'article 52 ou 58 de la première partie.

# SECTION SEPT — AFFAIBLISSEMENT DES SIGNAUX BROUILLEURS ENTRANT PAR LE CIRCUIT NORMAL D'ANTENNE

## 23. Introduction

Certains signaux peuvent entrer dans le récepteur par le circuit normal d'antenne et donner lieu à un signal de sortie en l'absence du signal utile à la fréquence de fonctionnement.

Ces signaux apparaissent sur la même fréquence que la fréquence conjuguée, la fréquence intermédiaire ou toute autre fréquence où se produit une réponse parasite à la sortie du récepteur. L'effet de ces signaux peut être mis en évidence soit par la méthode à un seul signal, soit par la méthode à deux signaux, cette dernière donnant une meilleure impression de l'effet produit dans les conditions normales de fonctionnement. La corrélation entre les résultats donnés par les deux méthodes est bonne, à moins que n'intervienne un effet d'étouffement lors de l'application de la méthode à deux signaux.

## 24. Définitions

*L'affaiblissement sur la fréquence conjuguée* est le rapport entre, d'une part, le niveau du signal radioélectrique d'entrée sur la fréquence conjuguée, nécessaire pour produire un signal spécifié à la sortie du récepteur et, d'autre part, le niveau du signal radioélectrique d'entrée sur la fréquence de fonctionnement, nécessaire pour produire le même signal de sortie.

*Notes 1.* — La fréquence conjuguée est égale à la fréquence de fonctionnement plus ou moins le double de la valeur de la fréquence intermédiaire suivant que l'oscillateur local est sur une fréquence plus haute ou plus basse que la fréquence de fonctionnement.

*2.* — Si le récepteur comporte plusieurs changements de fréquence, il existe plusieurs fréquences conjuguées ayant chacune un affaiblissement propre.

*L'affaiblissement sur la fréquence intermédiaire* est le rapport entre, d'une part, le niveau du signal radioélectrique d'entrée sur l'une des fréquences intermédiaires nécessaire pour produire un signal spécifié à la sortie du récepteur et, d'autre part, le niveau du signal radioélectrique d'entrée sur la fréquence de fonctionnement, nécessaire pour produire le même signal de sortie.

*L'affaiblissement sur les fréquences d'accord parasites* est le rapport entre, d'une part, le niveau du signal radioélectrique d'entrée sur l'une de ces fréquences, nécessaire pour produire un signal spécifié à la sortie du récepteur et, d'autre part, le niveau du signal radioélectrique d'entrée sur la fréquence de fonctionnement, nécessaire pour produire le même signal de sortie.

*Note 3.* — Si  $F_{osc}$  est la fréquence de l'oscillateur local,  $F_{if}$  est la fréquence intermédiaire et  $n$  un nombre entier, des réponses parasites peuvent intervenir sur les fréquences  $F$  suivantes:

$$F = F_{osc} \pm \frac{F_{if}}{2}, F = n F_{osc} \pm F_{if}, \text{ etc.}$$

## 21. Method of measurement

Depending on whether the overall audio-frequency response/frequency characteristic or the overall electrical response/frequency characteristic is to be measured, the method of measuring as laid down in Clause 51 or in Clause 57 of Part 1, respectively, shall be used. In these cases the input signal shall be applied according to Clause 10 of Part 1.

## 22. Presentation of the results

According to the chosen method, the results shall be given in the way indicated either in Clause 52 or in Clause 58 of Part 1.

## SECTION SEVEN — REJECTION OF UNWANTED SIGNALS ENTERING THROUGH THE NORMAL AERIAL CIRCUIT

### 23. Introduction

Signals may enter the receiver through the normal aerial circuit and give rise to an output response in the absence of a wanted signal at its operating frequency.

Such signals are at image and intermediate frequencies and at frequencies producing spurious responses in the receiver. Their effect can be assessed with a single-signal method or with a two-signal method, the latter giving a better impression of the effect under normal operating conditions. The results of the two methods are closely correlated unless blocking occurs when applying the two-signal method.

### 24. Definitions

The *image rejection ratio* is the ratio of the radio-frequency input signal level at an image frequency, required to produce a specified output power from the receiver, to the level of the wanted radio-frequency signal required to produce the same output power.

*Notes 1.* — An image frequency is the wanted signal frequency plus or minus twice the value of an intermediate frequency of the receiver, according to whether the frequency-change oscillator is, respectively, higher or lower in frequency than the wanted signal frequency.

2. — If the receiver incorporates more than one frequency changer, there will be more than one image frequency, and for each of these there will be a corresponding image rejection ratio.

The *intermediate-frequency rejection ratio* is the ratio of the level of a signal at any intermediate-frequency used in the receiver, applied to the radio-frequency input terminals of the receiver and which produces a specified output power from the receiver, to the level of the wanted radio-frequency signal required to produce the same output power.

The *spurious-response rejection ratio* is the ratio of the radio-frequency input signal level at the interfering frequency, required to produce a specified output power from the receiver, to the level of the wanted radio-frequency signal required to produce the same output power.

*Note 3.* — If  $F_{osc}$  is the frequency of the local oscillator,  $F_{if}$  the intermediate frequency and  $n$  an integer, spurious responses can occur from unwanted signals at the following frequencies:

$$F = F_{osc} \pm \frac{F_{if}}{2}, F = n F_{osc} \pm F_{if}, \text{ etc.}$$

## 25. Méthode de mesure à un seul signal

Suivant les prescriptions du chapitre III de la première partie, un signal radioélectrique modulé, avec une fréquence porteuse recommandée, est appliqué à l'entrée du récepteur. Le niveau de ce signal est à une faible valeur recommandée (voir article 15). Le récepteur est accordé sur cette fréquence. La méthode d'accord est indiquée avec les résultats.

Pour cette mesure, la position du ou des réglages de tonalité n'a aucune importance, mais le réglage du niveau de sortie à fréquence acoustique doit être réglé pour obtenir une valeur convenable de puissance normale de sortie. Cette valeur doit être mentionnée avec les résultats.

Sans modifier aucun des réglages du récepteur, le signal radioélectrique modulé est appliqué successivement, suivant les prescriptions du chapitre IV de la première partie, sur les fréquences suivantes, au lieu de la fréquence de fonctionnement:

- a) la ou les fréquences conjuguées appropriées;
- b) la ou les fréquences intermédiaires appropriées;
- c) les fréquences sur lesquelles peuvent se produire des réponses parasites.

Sur chacune de ces fréquences le niveau du signal d'entrée est augmenté jusqu'à la valeur produisant la même valeur normale du niveau de sortie que sur la fréquence de fonctionnement.

Le rapport entre la valeur du niveau d'entrée relevé dans ces conditions et la valeur recommandée choisie pour le signal sur la fréquence de fonctionnement, s'exprime en dB.

## 26. Méthode de mesure à deux signaux

Deux signaux à fréquence radioélectrique sont appliqués simultanément à l'entrée au moyen d'un réseau mélangeur adéquat et suivant les prescriptions du chapitre III de la première partie. La fréquence du signal utile  $F_a$  est à une valeur recommandée sur laquelle le récepteur est accordé. Ce signal est modulé à 30%, à la fréquence de référence normalisée. Son niveau est à la plus faible valeur recommandée possible, le signal brouilleur étant supprimé, pour le niveau du signal d'entrée. La méthode d'accord doit être mentionnée avec les résultats.

Pour cette mesure, la position du réglage de tonalité peut être quelconque, mais le réglage de sélectivité, s'il existe, doit être placé sur la sélectivité minimale. L'organe de réglage du niveau de sortie doit être placé sur la position donnant la puissance de référence à fréquence acoustique, qui doit être mentionnée avec les résultats. Sans changer le niveau du signal utile, mais en supprimant sa modulation, le signal brouilleur  $F_n$  est appliqué et réglé successivement sur:

- la ou les fréquences conjuguées possibles;
- la ou les fréquences intermédiaires présentes;
- les fréquences sur lesquelles peuvent se produire des réponses parasites.

Dans chaque cas, en faisant varier la fréquence du signal brouilleur, la fréquence du signal de battement à la sortie du récepteur doit être réglée sur la valeur de référence normalisée. Pour chacune des fréquences du signal brouilleur ainsi réglées, le niveau de ce signal est augmenté jusqu'à la valeur donnant à nouveau la puissance de référence à fréquence acoustique. Le rapport entre chacun des niveaux ainsi réglés et le niveau du signal utile, qui reste à la valeur recommandée choisie ci-dessus, est exprimé en décibels.

Lorsqu'aucun phénomène de blocage (Etouffement: voir article 29) ne vient entacher la méthode à deux signaux, celle-ci donne un résultat inférieur de 10,5 dB ( $20 \log 0,3$ ) à celui obtenu par la méthode à un seul signal.

Pour mettre en évidence un effet de blocage éventuel,  $F_a$  doit être modulé à nouveau et  $F_n$  doit être réglé à nouveau, de façon à obtenir une fréquence de battement suffisamment différente de la fréquence de référence normalisée, afin de vérifier si le niveau du signal de sortie, sur la fréquence

## 25. Single-signal method of measurement

A modulated radio-frequency signal with a recommended carrier frequency and a low recommended level (see Clause 15) shall be applied according to Chapter III of Part 1. The receiver is tuned to this signal, the method of tuning being indicated with the results.

For this measurement, the position of the tone control(s) and the selectivity control are immaterial, but the volume control shall be adjusted to obtain a suitable value of standard output power, which shall be stated with the results.

Without changing any controls of the receiver, modulated radio-frequency signals shall be applied, according to Chapter IV of Part 1, with the following frequencies, instead of the signal at the operating frequency:

- a) the appropriate image frequency(ies);
- b) the appropriate intermediate frequency(ies);
- c) the appropriate frequencies at which spurious responses may occur.

For each of these frequencies the input level shall be raised to a value which produces the same value of standard output power, and the ratio between this value of input and the originally chosen recommended level is expressed in dB.

## 26. Two-signal method of measurement

Two radio-frequency signals are applied simultaneously, by means of a suitable combining network, according to Chapter III of Part 1. The wanted signal  $F_d$ , at a recommended frequency to which the operating frequency of the receiver is made equal, modulated 30% with the standard reference frequency, is applied with a low recommended value of radio-frequency input level, the unwanted signal being absent. The method of tuning shall be stated with the results.

For this measurement, the position of the tone control(s) is immaterial, but the selectivity control, if incorporated, shall be set at minimum selectivity and the volume control shall be adjusted to obtain the reference audio-frequency output power, which shall be stated with the results. Keeping the wanted signal unchanged, but with the modulation removed, the unmodulated unwanted signal ( $F_n$ ) is applied at the following frequencies:

- the appropriate image frequency(ies);
- the appropriate intermediate frequency(ies);
- the appropriate frequencies at which spurious responses may occur.

The frequency, in each case, shall be adjusted so that an audio-frequency output at the standard reference frequency is obtained from the receiver. For each of these frequencies, the input level shall be raised to a value which produces again the reference audio-frequency output power, and the ratio between this value of input level and the originally chosen recommended level is expressed in dB.

When the correlation between the two methods is not disturbed by desensitization (blocking, see Clause 29), the two-signal method will give a result that is 10.5 dB ( $20 \log 0.3$ ) lower than that obtained with the single-signal method.

To investigate whether desensitization occurs,  $F_d$  shall be modulated again and the frequency of  $F_n$  shall be readjusted so that the audio-frequency output differs from the standard reference frequency sufficiently to check whether the output power due to this modulation of  $F_d$  is still equal

de référence, est encore égal à sa valeur d'origine, autrement dit à la puissance de référence à fréquence acoustique. Il peut être nécessaire d'utiliser un filtre à fréquence acoustique, un voltmètre sélectif ou tout autre dispositif sélectif pour séparer le signal à la fréquence de référence normalisée du signal brouilleur d'entrée à la fréquence  $F_n$ .

Si le récepteur comporte une commande de sélectivité, la mesure doit être répétée avec cette commande placée au maximum de sélectivité.

## 27. Présentation des résultats

Les courbes représentant la protection sur la ou les fréquences conjuguées, sur la ou les fréquences intermédiaires et (ou) sur les fréquences parasites en fonction de la fréquence de fonctionnement, exprimée en kHz ou en MHz, sont tracées avec cette dernière en abscisses sur une échelle logarithmique et les rapports correspondants, exprimés en dB, en ordonnées sur une échelle linéaire.

Quelques exemples de ces courbes représentant la protection sur les fréquences conjuguées et sur la fréquence intermédiaire d'un récepteur sont donnés à la figure 6. Afin de faciliter des comparaisons statistiques, ces résultats peuvent aussi être représentés sous la forme du tableau I, dans lequel est aussi indiqué un code de référence permettant de définir le type des mesures.

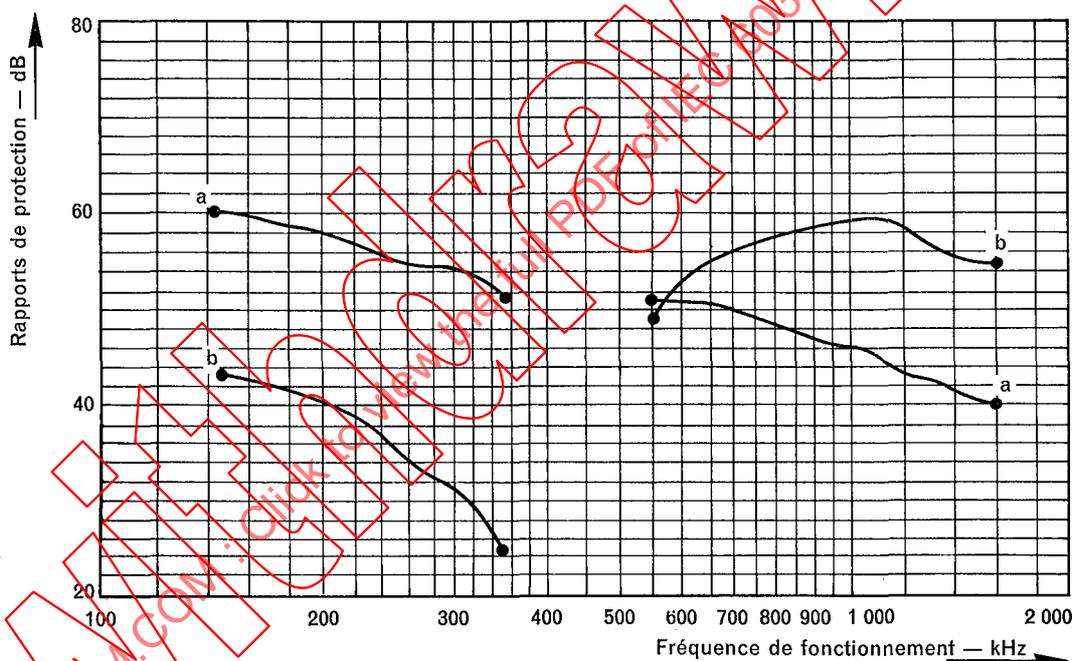


FIG. 6. — Protection sur la fréquence conjuguée (a) et protection sur la fréquence intermédiaire (b), en fonction de la fréquence de fonctionnement, le récepteur étant accordé au maximum de puissance de sortie à fréquence acoustique, cette puissance étant réglée à 50 mW.

## SECTION HUIT — SÉLECTIVITÉ EFFECTIVE

### 28. Définition

La *sélectivité effective* d'un récepteur est son aptitude à séparer un signal utile sur lequel il est accordé (par exemple, à la fréquence de fonctionnement, article 61 de la première partie), de signaux brouilleurs (généralement sur des fréquences situées en dehors de la bande passante) d'un niveau suffisant pour entraîner des phénomènes non linéaires, les deux types de signaux agissant simultanément.

to its original value, i.e., the reference output power. It may be necessary to use an audio-frequency filter, a wave-analyser or other selective means to differentiate between the standard reference frequency and the beat frequency caused by the unwanted signal  $F_n$ .

The measurement shall be repeated with the selectivity control, if incorporated, being set at maximum selectivity.

27. **Presentation of the results**

Curves showing the image-rejection ratio, the intermediate-frequency rejection ratio and/or the spurious-response rejection ratio, as a function of the operating frequency of a receiver, are plotted with the operating frequency, expressed in kHz or MHz, as abscissa on a logarithmic scale and the relevant ratio, expressed in dB, on a linear scale as ordinate.

Examples of curves showing the image-rejection ratio and the intermediate-frequency rejection ratio of a receiver are given in Figure 6. For the purpose of statistical comparison, these results may also be shown in the form of Table I, in which also a reference coding is given, in order to define the type of the measurement.

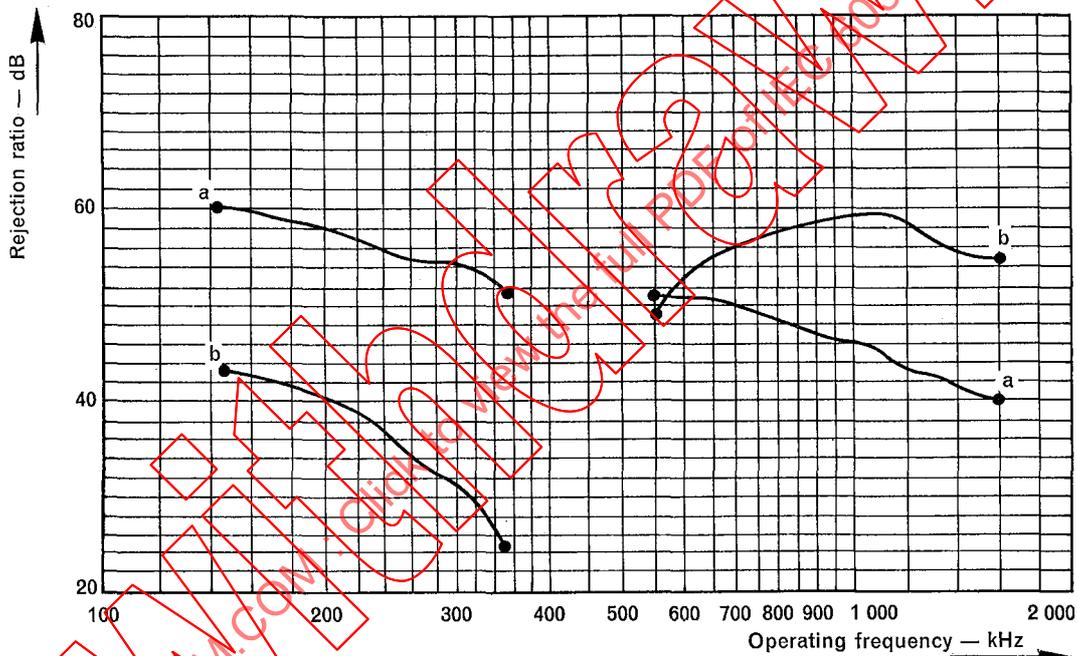


FIG. 6. — Image rejection ratio (a) and intermediate-frequency rejection ratio (b), as a function of the operating frequency, the receiver being tuned to maximum audio-frequency output power, the latter being adjusted to 50 mW.

SECTION EIGHT — EFFECTIVE SELECTIVITY

28. **Definition**

The *effective selectivity* is the ability of the receiver to discriminate between the wanted signal (i.e. at its operating frequency, Clause 61 of Part 1) of a specified input level, and unwanted signals (having frequencies generally outside the pass-band), the level of which is such as to produce non-linear effects, the wanted and unwanted signals acting simultaneously.

La sélectivité effective peut être étudiée en mesurant l'étouffement et la sélectivité relative au signal dans le canal adjacent (voir note) ainsi que l'intermodulation à fréquence radioélectrique. Elle peut s'exprimer par les valeurs relevées pour ces caractéristiques. Le signal de sortie dû au signal dans le canal adjacent peut provenir d'un filtrage insuffisant dans les étages à fréquence intermédiaire ou de la transmodulation.

*Note.* — S'il s'agit d'un système à espacement régulier des canaux, le terme « sélectivité relative au signal dans le canal adjacent » est applicable.

## 29. Etouffement et sélectivité relative au signal dans le canal adjacent

L'*étouffement* est un phénomène donnant lieu à une modification (généralement un affaiblissement) du signal utile à la sortie d'un récepteur sur lequel il est accordé, sous l'action d'un signal brouilleur de niveau élevé, situé sur une fréquence voisine, par exemple sur celle d'un canal adjacent.

L'*étouffement* s'exprime par le niveau en dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) ou dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) d'entrée du signal brouilleur qui donne le changement spécifié du signal de sortie dû au signal utile modulé appliqué à l'entrée du récepteur, le niveau de ce dernier signal étant spécifié.

*Notes 1.* — Pour les signaux télégraphiques modulés en amplitude, le signal utile se compose d'une onde porteuse non modulée.

2. — Le CCIR propose de prendre la valeur de 3 dB pour le changement spécifié de niveau du signal de sortie (Avis 332-1).

La *transmodulation* est un phénomène dû à la non-linéarité des étages précédant le détecteur et donnant lieu à une modulation parasite du signal utile non modulé (d'un niveau spécifié appliqué à l'entrée d'un récepteur) par le signal modulant d'une émission brouilleuse située sur une fréquence voisine, par exemple celle d'un canal adjacent. C'est un des facteurs caractérisant la sélectivité relative au signal dans le canal adjacent.

La *sélectivité relative* au signal dans le canal adjacent (voir note à l'article 28), pour un niveau donné du signal utile d'entrée, s'exprime par le niveau en dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) ou dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) du signal brouilleur modulé, situé sur la fréquence d'un canal adjacent et produisant à la sortie du récepteur un signal d'un niveau inférieur d'une valeur spécifiée au niveau qui serait obtenu si la même modulation, au lieu d'être appliquée au signal brouilleur, était appliquée au signal utile, la mesure étant éventuellement corrigée pour tenir compte de l'effet d'étouffement.

*Note 3.* — La différence tolérée pour le niveau relatif de brouillage à la sortie (signal utile à signal brouilleur) dépend de la classe du récepteur. Pour les récepteurs de radiodiffusion, une valeur de 30 dB est souvent utilisée. Pour certaines autres classes de récepteurs, le CCIR (Avis 332-1) propose de prendre une valeur de 20 dB.

## 30. Méthode de mesure

Suivant les prescriptions du chapitre III de la première partie, deux signaux sont appliqués à l'entrée du récepteur au moyen d'un réseau mélangeur convenable. Le signal utile  $F_a$  à une fréquence recommandée sur laquelle est accordé le récepteur, et modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, est appliqué, en l'absence du signal brouilleur, avec une des valeurs recommandées du niveau du signal d'entrée.

La méthode d'accord doit être mentionnée avec les résultats.

Pour cette mesure, la position du ou des réglages de tonalité n'a aucune importance, mais le réglage de sélectivité, si le récepteur comporte un tel réglage, est placé sur la position correspondant à la bande passante minimale et le réglage du niveau de sortie doit être réglé pour obtenir une valeur convenable de puissance normale de sortie. Cette valeur doit être mentionnée avec les résultats.

Sans modifier le signal utile, le signal brouilleur  $F_n$  non modulé et à une différence de fréquence spécifiée par rapport à la fréquence de fonctionnement  $F_a$ , est appliqué. Le niveau du signal brouilleur est alors augmenté jusqu'à la valeur pour laquelle le niveau du signal de sortie est diminué de la quantité spécifiée (par exemple de 3 dB, voir note 2, article 29). Le niveau correspondant du signal

The effective selectivity can be investigated by measuring desensitization, adjacent-signal selectivity (see Note) and radio-frequency intermodulation and can be expressed in terms of those characteristics. The output due to an adjacent signal may be caused by inadequacy of the intermediate-frequency filtering or by cross-modulation.

*Note.* — If there is regular channelling, the term “adjacent-channel selectivity” applies.

## 29. Desensitization (blocking) and adjacent-signal selectivity

*Desensitization* (blocking) is an effect, resulting in a given change (generally a reduction) in the output of a receiver from a wanted modulated radio-frequency input signal of a specified level, caused by an unwanted unmodulated signal on a near-by frequency, e.g., in an adjacent channel.

Desensitization (blocking) is expressed as the radio-frequency input level, in dB ( $\mu$ V), dB (pW) or dB ( $\mu$ V/m) of the unwanted signal which results in a specified change in the output power due to a modulated wanted signal applied to the receiver, for a specified radio-frequency input level of this wanted signal.

*Notes 1.* — For amplitude-modulated telegraph signals, the wanted signal consists of an unmodulated carrier.

2. — The CCIR suggests that the specified change of the output be 3 dB (Rec. 332-1).

*Cross-modulation* is an effect, due to non-linearity in a predetector stage or stages, that produces an output from a receiver, receiving an unmodulated wanted signal of a specified level, resulting from the modulation of an unwanted signal on a near-by frequency, e.g. in an adjacent channel, and is one of the factors affecting adjacent-signal selectivity.

*Adjacent-signal selectivity* (see Note in Clause 28) for a specified radio-frequency input level of the wanted signal is expressed as the radio-frequency input level in dB ( $\mu$ V), dB (pW) or dB ( $\mu$ V/m) of the modulated unwanted signal, on an adjacent frequency, which results in an output power level from the receiver of a specified amount below that which would be obtained if the wanted signal is modulated instead i.e. if the same modulation is imposed on the wanted signal, the unwanted signal being present but unmodulated, the effect of desensitization (blocking) being corrected for.

*Note 3.* — The tolerable amount of unwanted output below the output of the wanted signal will vary for different classes of receivers. For broadcast receivers, a value of 30 dB is often indicated. For certain other classes of receivers, the CCIR suggests a value of 20 dB (Rec. 332-1).

## 30. Method of measurement

Two radio-frequency signals are applied simultaneously by means of a suitable combining network, according to Chapter III of Part 1. The wanted signal  $F_a$ , at a recommended frequency, to which the operating frequency of the receiver is made equal, modulated 30% with the standard reference frequency, is applied with a recommended value of radio-frequency input level, the unwanted signal being absent.

The method of tuning shall be stated with the results.

For this measurement the position of the tone control(s) is immaterial, but the selectivity control, if incorporated, shall be set at minimum selectivity and the volume control be adjusted to obtain the reference audio-frequency output power which shall be stated with the results.

Keeping the wanted signal unchanged, the unwanted signal ( $F_n$ ), at a frequency with a specified frequency difference from the operating frequency ( $F_a$ ), remains unmodulated, and is then applied, raising the radio-frequency input level to such a value that the audio-frequency output power of the receiver decreases by a specified ratio (e.g. 3 dB, see Note 2 in Clause 29). This necessary level

brouilleur, en dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) ou dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), est une évaluation du phénomène d'étouffement dans le récepteur pour la valeur choisie du niveau du signal utile.

Ensuite, les deux signaux restant appliqués simultanément et le niveau du signal utile restant constant, le niveau du signal brouilleur et le réglage du niveau de sortie sont modifiés alternativement de façon à obtenir les conditions suivantes à la sortie du récepteur :

- le niveau du signal de sortie à la valeur de référence, apparaissant lorsque le signal utile est modulé à 30% et que le signal brouilleur n'est pas modulé,
- un signal de sortie d'un niveau inférieur d'une valeur spécifiée (voir note 3, article 29) par rapport au niveau de référence précédent, apparaissant lorsque le signal brouilleur est modulé à 30% et que le signal utile n'est pas modulé.

Le niveau d'entrée du signal brouilleur, relevé d'après cette méthode et exprimé en dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) ou dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), est une évaluation de la *sélectivité relative au signal dans le canal adjacent* du récepteur, pour la valeur choisie du niveau du signal utile.

Les deux mesures doivent être répétées pour diverses différences ( $F_n - F_a$ ) de fréquence entre les deux signaux et pour diverses valeurs recommandées du niveau du signal utile.

### 31. Présentation des résultats

Les familles de courbes représentant le niveau d'étouffement et la sélectivité relative au signal dans le canal adjacent, en fonction de la différence de fréquence ( $F_n - F_a$ ), sont tracées avec cette différence, exprimée en kHz, en abscisses et avec les niveaux correspondants du signal brouilleur, exprimés en dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) ou dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), en ordonnées, le niveau du signal utile étant pris comme paramètre. Quelques exemples de familles de courbes représentant l'étouffement et la sélectivité relative au signal dans le canal adjacent sont données respectivement à la figure 7 et à la figure 8, page 44. Aux fins de comparaisons statistiques, ces résultats peuvent aussi être représentés sous la forme du tableau II, dans lequel est aussi indiqué un code de référence permettant de définir le type de mesure.

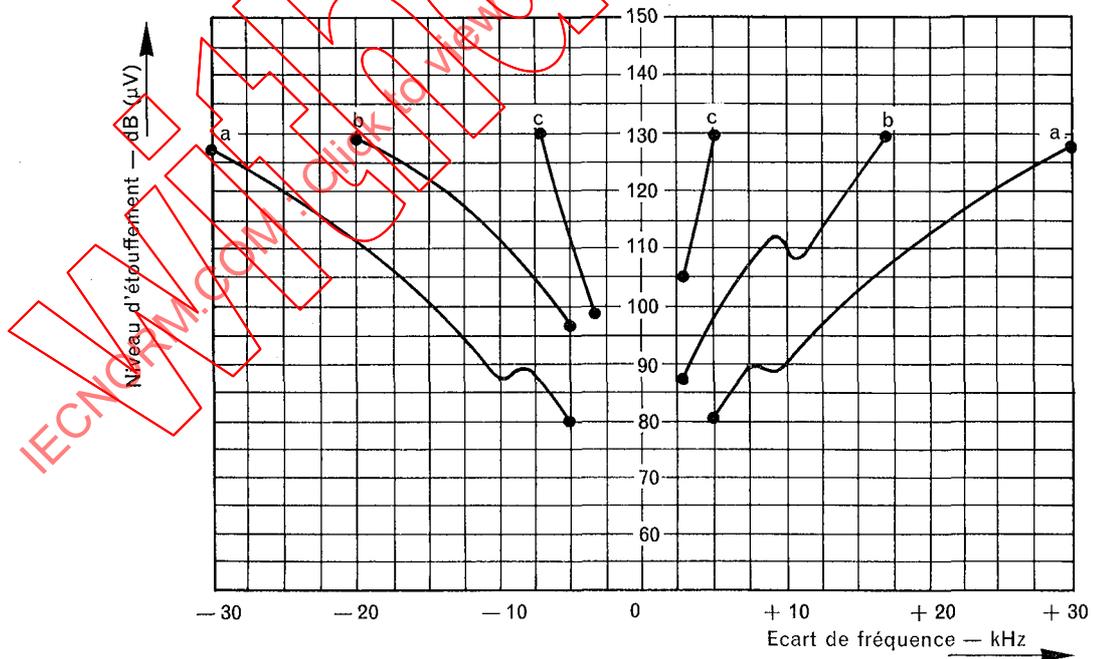


FIG. 7. — Niveau d'étouffement en fonction de l'écart de fréquence  $F_n - F_a$ . Les courbes a, b et c correspondent respectivement aux valeurs 40 dB ( $\mu\text{V}$ ), 60 dB ( $\mu\text{V}$ ) et 80 dB ( $\mu\text{V}$ ) du niveau du signal utile. Le récepteur est réglé au maximum de puissance de sortie, celle-ci étant réglée à 50 mW.

of the unwanted signal, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), is a measure of the desensitization effect (blocking effect) of the receiver for the chosen level of the wanted signal.

Subsequently, the two signals remain applied simultaneously and the radio-frequency input level of the unwanted signal and the volume control are then adjusted alternately, so as to reach the following conditions at the audio-frequency output of the receiver:

- the reference output power appearing when the wanted signal is modulated 30% and the unwanted signal is unmodulated,
- an output power of a specified amount below the reference output power (see Note 3 in Clause 29) appearing when the unwanted signal is modulated 30% and the wanted signal is unmodulated.

The radio-frequency input level found for the unwanted signal with this method, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), is a measure of the *adjacent signal selectivity* of the receiver for the chosen radio-frequency input level for the wanted signal.

Both measurements may be repeated at various frequency differences ( $F_n - F_d$ ) and at various recommended input levels and at other radio-frequencies of the wanted signal.

### 31. Presentation of the results

Curves showing desensitization (blocking) and adjacent signal selectivity as a function of the frequency difference  $F_n - F_d$ , are plotted with the frequency difference, expressed in kHz, as abscissa and the relevant levels, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), as ordinates, both on a linear scale, with the chosen recommended radio-frequency input level of the wanted signal as parameter. Examples of curves showing blocking and adjacent-signal selectivity of a receiver are given in Figure 7 and Figure 8, page 45, respectively. For the purpose of statistical comparison, these results may also be shown in the form of Table II, in which also a reference coding is given, in order to define the type of the measurement.

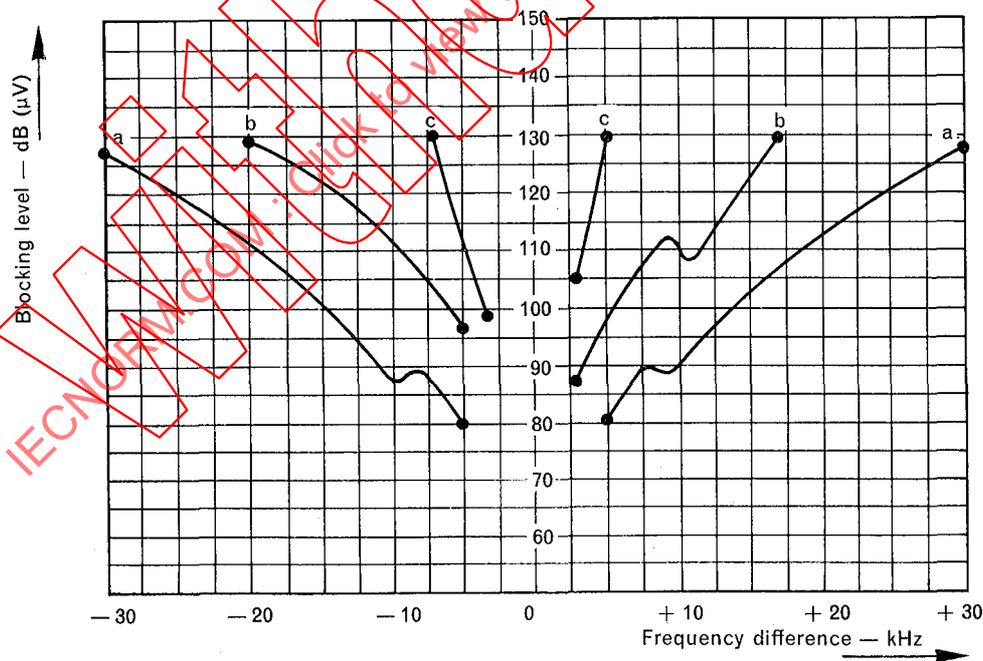


FIG. 7. — Desensitization (blocking) level as a function of the frequency difference  $F_n - F_d$ . Curves a, b and c correspond with a value of the level of the wanted signal of 40 dB ( $\mu\text{V}$ ), 60 dB ( $\mu\text{V}$ ) and 80 dB ( $\mu\text{V}$ ), respectively, the receiver being tuned to maximum audio-frequency output power, the latter being adjusted to 50 mW.



FIG. 8. — Sélectivité relative au signal dans le canal adjacent en fonction de l'écart de fréquence  $F_n - F_a$ . Les courbes a, b et c correspondent respectivement aux valeurs 40 dB ( $\mu V$ ), 60 dB ( $\mu V$ ) et 80 dB ( $\mu V$ ) du niveau du signal utile. Le récepteur est réglé au maximum de puissance de sortie, celle-ci étant réglée à 50 mW.

### 32. Intermodulation

L'intermodulation est un phénomène provoqué par la présence, à l'entrée d'un récepteur, de deux signaux brouilleurs de même niveau et de fréquences spécifiées  $F'_n$  et  $F''_n$  (comme ci-dessous par exemple), et donnant lieu à l'apparition d'un signal utile non modulé de niveau spécifié.

L'intermodulation est évaluée par le niveau à l'entrée, exprimé en dB ( $\mu V$ ), dB (pW) ou dB ( $\mu V/m$ ), commun aux deux signaux brouilleurs produisant à la sortie du récepteur un signal à la fréquence de référence normalisée et d'un niveau égal à une fraction spécifiée du niveau qui serait obtenu si le signal utile était modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée pour un niveau spécifié de ce signal à l'entrée.

Note. — Voir note 3, article 29.

Des produits d'intermodulation de divers ordres peuvent intervenir. Ceux donnés ci-dessous sont généralement suffisants pour s'assurer des propriétés du récepteur en ce qui concerne la protection contre l'intermodulation, si les fréquences  $F'_n$  et  $F''_n$  des deux signaux brouilleurs présentent :

- a) une somme à peu près égale à la fréquence intermédiaire ( $F_{if} \approx F'_n + F''_n$ ), auquel cas les signaux brouilleurs doivent avoir des fréquences proches, mais non égales à la moitié de la valeur de la fréquence intermédiaire;
- b) une différence à peu près égale à la valeur de la fréquence intermédiaire ( $F_{if} \approx F'_n - F''_n$ ), auquel cas la fréquence la plus basse des deux signaux brouilleurs doit être proche de celle du signal utile par exemple dans un des canaux adjacents;
- c) une somme à peu près égale à la fréquence du signal utile ( $F_a \approx F'_n + F''_n$ ), auquel cas les signaux brouilleurs doivent avoir des fréquences assez proches, mais non égales à la moitié de celle du signal utile;

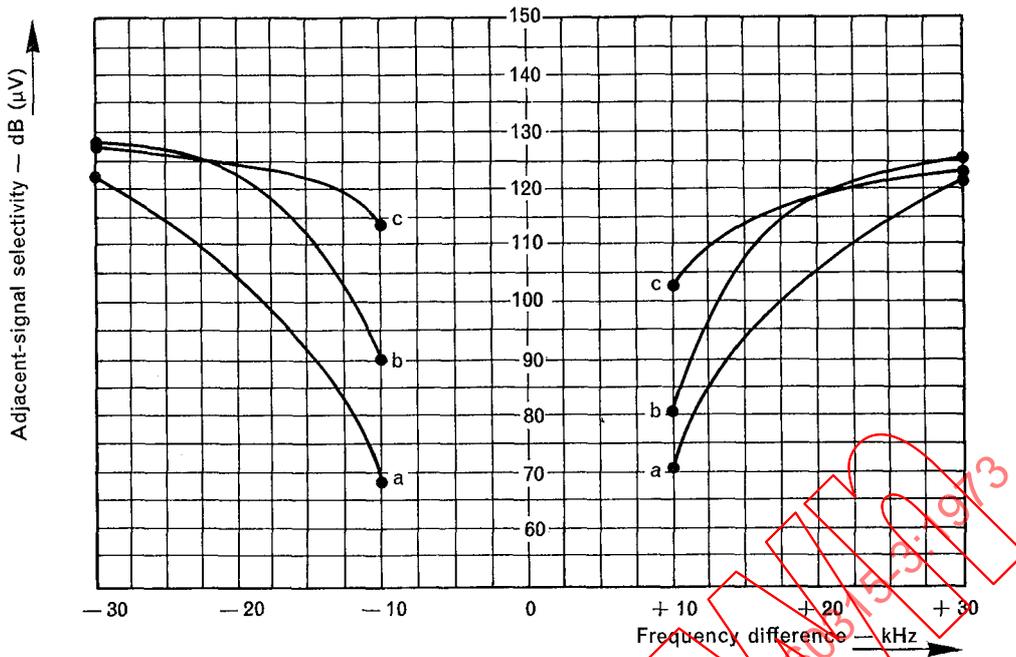


FIG. 8. — Adjacent-signal selectivity as a function of the frequency difference  $F_n - F_d$ . Curves a, b and c correspond with a value of the level of the wanted signal of 40 dB (μV), 60 dB (μV) and 80 dB (μV), respectively, the receiver being tuned to maximum audio-frequency output power, the latter being adjusted to 50 mW.

### 32. Intermodulation

*Intermodulation* is an effect producing an output power from a receiver, receiving an unmodulated wanted signal of a specified radio-frequency input level, resulting from two simultaneously present unmodulated unwanted signals of equal level, at frequencies  $F'_n$  and  $F''_n$ , as specified below for example.

Intermodulation is expressed as the radio-frequency input level in dB (μV), dB (pW) or dB (μV/m), of the two unwanted signals, which result in an output power level from the receiver at the standard reference frequency, of a specified amount below that which would be obtained if the wanted signal were modulated 30% at the standard reference frequency, for a specified radio-frequency input level of this wanted signal.

*Note.* — See Note 3 in Clause 29.

Various orders of intermodulation may occur. Those given below are generally sufficient to describe the performance in respect to intermodulation, if the frequencies  $F'_n$  and  $F''_n$  of the two unwanted signals have:

- a) a sum nearly equal to the intermediate frequency ( $F_{if} \approx F'_n + F''_n$ ), in which case the unwanted signals shall have frequencies close to, but not equal to, half the value of the intermediate frequency;
- b) a difference nearly equal to the intermediate frequency ( $F_{if} \approx F'_n - F''_n$ ), in which case the unwanted signal having the lower frequency of the two shall have a frequency near to that of the wanted signal, e.g. in an adjacent channel;
- c) a sum nearly equal to the frequency of the wanted signal ( $F_d \approx F'_n + F''_n$ ), in which case the unwanted signals shall have frequencies close to, but not equal to, half the value of the wanted signal;

- d) une différence à peu près égale à la fréquence du signal utile ( $F_d \approx F'_n - F''_n$ ), auquel cas la fréquence la plus basse des deux signaux brouilleurs doit être proche de celle du signal utile, par exemple dans un des canaux adjacents;
- e) une somme à peu près égale à une des fréquences conjuguées ( $F_{im} \approx F'_n + F''_n$ ), auquel cas les signaux brouilleurs doivent avoir des fréquences assez proches, mais non égales à la moitié de la valeur de la fréquence conjuguée considérée;
- f) une différence à peu près égale à celle entre la fréquence du signal utile et la fréquence du signal brouilleur le plus proche, c'est-à-dire le produit d'intermodulation du troisième ordre correspondant à:  $F_d \approx 2 F'_n - F''_n$ , auquel cas la fréquence du signal brouilleur le plus proche doit être proche de celle du signal utile, par exemple elle peut être égale à celle d'un canal adjacent.

### 33. Méthode de mesure

En général, on considère qu'il est suffisant de mesurer l'intermodulation en appliquant simultanément trois signaux à fréquence radioélectrique par l'intermédiaire d'un réseau mélangeur, conformément au chapitre III de la première partie.

En l'absence des signaux brouilleurs, le signal utile ( $F_d$ ) à une fréquence recommandée sur laquelle le récepteur est accordé, modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, est appliqué avec chacune des valeurs recommandées suivantes du niveau d'entrée: 20 dB ( $\mu$ V), 40 dB ( $\mu$ V), 60 dB ( $\mu$ V) et 80 dB ( $\mu$ V).

Pour cette mesure, la position du ou des réglages de tonalité n'a aucune importance, mais le réglage de sélectivité, si le récepteur comporte un tel réglage, est placé sur la position correspondant à la bande passante minimale et le réglage du niveau de sortie doit être réglé pour obtenir une valeur convenable de puissance normalisée de sortie. Cette valeur doit être mentionnée avec les résultats ainsi que la méthode d'accord utilisée.

Deux signaux brouilleurs ( $F'_n$  et  $F''_n$ ) non modulés sont appliqués en même temps que le signal utile. La liste suivante, dans laquelle  $F_{sr}$  est la fréquence de référence normalisée, permet de choisir la paire de fréquences des signaux brouilleurs. Ce choix dépend du type de matériel et des valeurs d'intermodulation.

Dans tous les cas, les fréquences  $F'_n$  et  $F''_n$  seront choisies de manière que le signal de sortie du récepteur soit d'un niveau négligeable lorsqu'un seul des deux signaux brouilleurs est appliqué et modulé. Les formules suivantes déterminent la paire de fréquences  $F'_n$  et  $F''_n$  à utiliser dans six des principaux cas d'intermodulation mentionnés à l'article 32, sous-paragraphes a) à f). La différence de fréquence, indiquée à la troisième colonne, est rendue aussi faible que possible mais elle est supérieure à 10 kHz.

La fréquence d'un des signaux brouilleurs doit être ajustée de manière à obtenir, à la sortie du récepteur, un signal à la fréquence de référence normalisée.

a)	$F'_n + F''_n = F_{if} \pm F_{sr}$	$F'_n > \frac{1}{2} F_{if} > F''_n$	$10 \text{ kHz} < F'_n - F''_n \ll F_{if}$
b)	$F'_n - F''_n = F_{if} \pm F_{sr}$	$F'_n > F''_n$	$10 \text{ kHz} <  F'_n - F''_n  \ll F_d$
c)	$F'_n + F''_n = F_d \pm F_{sr}$	$F'_n > \frac{1}{2} F_d > F''_n$	$10 \text{ kHz} < F'_n - F''_n \ll F_d$
d)	$F'_n - F''_n = F_d \pm F_{sr}$	$F'_n > F''_n$	$10 \text{ kHz} <  F'_n - F''_n  \ll F_d$
e)	$F'_n + F''_n = F_{im} \pm F_{sr}$	$F'_n > \frac{1}{2} F_{im} > F''_n$	$10 \text{ kHz} <  F'_n - F''_n  \ll F_{im}$
f)	$2F'_n - F''_n = F_d \pm F_{sr}$		$10 \text{ kHz} <  F'_n - F''_n  \ll F_d$

Ensuite, les trois signaux sont appliqués simultanément en maintenant constant le niveau du signal utile. Le niveau d'entrée commun des deux signaux brouilleurs et le réglage du niveau de sortie sont modifiés alternativement de façon à obtenir successivement:

- d) a difference nearly equal to the frequency of the wanted signal ( $F_d \approx F'_n - F''_n$ ), in which case the unwanted signal having the lower frequency of the two shall have a frequency near to that of the wanted signal, e.g., in an adjacent channel.
- e) a sum nearly equal to an image frequency ( $F_{im} \approx F'_n + F''_n$ ), in which case the unwanted signals shall have frequencies close to, but not equal to, half the value of the relevant image frequency.
- f) a difference nearly equal to that between the wanted signal and the nearer unwanted signal, the intermodulation product of the third order ( $F_d \approx 2 F'_n - F''_n$ ), in which case the nearer unwanted signal shall have a frequency near to that of the wanted signal, e.g. in an adjacent channel.

### 33. Method of measurement

In general, it is deemed sufficient to measure intermodulation by applying three radio-frequency signals simultaneously by means of a suitable combining network, according to Chapter III of Part 1.

The wanted signal ( $F_d$ ), at a recommended frequency, to which the operating frequency of the receiver is made equal, modulated 30% with the standard reference frequency, is applied at each of the following recommended values of radio-frequency input level, the unwanted signals being absent: 20 dB ( $\mu$ V), 40 dB ( $\mu$ V), 60 dB ( $\mu$ V) and 80 dB ( $\mu$ V).

For this measurement the position of the tone control(s) is immaterial, but the selectivity control, if incorporated, shall be set at minimum selectivity and the volume control adjusted to obtain the reference audio-frequency output power, which shall be stated with the results, together with the applied method of tuning.

Two unwanted unmodulated signals, with equal levels ( $F'_n$  and  $F''_n$ ) are then applied simultaneously with the wanted signal. From the following list (in which  $F_{sr}$  indicates the standard reference frequency), a choice can be made for the frequencies of the pair of unwanted signals to be applied, depending on the type of equipment and the value of the intermodulation encountered.

In all cases, the frequencies of  $F'_n$  and  $F''_n$  shall be chosen in such a way that the receiver audio-frequency output is negligible, if only one unwanted signal is applied and modulated.

The following formulae determine the frequencies for  $F'_n$  and  $F''_n$  for six major cases of intermodulation, according to Clause 32, item a) to item f), the frequency differences given in the third column being made as small as possible but larger than 10 kHz.

The frequency of one of the unwanted signals shall be adjusted so that an audio-frequency output at the standard reference frequency is obtained from the receiver.

a)	$F'_n + F''_n = F_{if} \pm F_{sr}$	$F'_n > \frac{1}{2} F_{if} > F''_n$	$10 \text{ kHz} < F'_n - F''_n \ll F_{if}$
b)	$F'_n - F''_n = F_{if} \pm F_{sr}$	$F'_n > F''_n$	$10 \text{ kHz} <  F'_n - F_d  \ll F_d$
c)	$F'_n + F''_n = F_d \pm F_{sr}$	$F'_n > \frac{1}{2} F_d > F''_n$	$10 \text{ kHz} < F'_n - F''_n \ll F_d$
d)	$F'_n - F''_n = F_d \pm F_{sr}$	$F'_n > F''_n$	$10 \text{ kHz} <  F'_n - F_d  \ll F_d$
e)	$F'_n + F''_n = F_{im} \pm F_{sr}$	$F'_n > \frac{1}{2} F_{im} > F''_n$	$10 \text{ kHz} <  F'_n - F_{im}  \ll F_{im}$
f)	$2F'_n - F''_n = F_d \pm F_{sr}$		$10 \text{ kHz} <  F'_n - F_d  \ll F_d$

Subsequently, the three signals are applied simultaneously and the radio-frequency input level of the wanted signal is kept constant. The radio-frequency input levels of the two chosen unwanted signals (which are kept equal) and of the volume control are then adjusted alternately, so as to reach the following conditions at the audio-frequency output of the receivers:

- un signal de sortie de niveau égal à la valeur de référence, lorsque le signal utile est modulé à 30% et que les deux signaux brouilleurs sont aussi présents, mais que la fréquence de l'un de ces derniers est légèrement décalée pour que leur battement n'affecte pas la mesure du niveau de sortie,
- un signal de sortie d'un niveau inférieur d'une valeur spécifiée (voir note 3, article 29), par rapport au niveau de référence obtenu précédemment, lorsque les fréquences des signaux brouilleurs sont correctement ajustées et que le signal utile n'est pas modulé.

Le niveau commun des signaux brouilleurs, relevé d'après cette méthode et exprimé en dB ( $\mu$ V), en dB (pW) ou en dB ( $\mu$ V/m), est une évaluation de l'intermodulation dans le récepteur, pour la valeur choisie du niveau du signal utile et les fréquences des signaux brouilleurs.

Il est nécessaire de vérifier avec soin que les résultats ne sont pas affectés par une intermodulation accidentelle entre les générateurs. Si elle est présente, cette intermodulation peut être mise en évidence en insérant un atténuateur réglable entre le réseau mélangeur et le récepteur soumis à l'essai.

S'il n'y a pas d'intermodulation, on constate qu'en augmentant l'affaiblissement de 1 dB il faut augmenter le niveau de chacun des trois signaux de la même quantité pour obtenir le même résultat que sur la position précédente.

S'il y a intermodulation, on constate que, chaque fois que l'affaiblissement est augmenté de 1 dB, il est nécessaire d'augmenter le niveau du signal utile  $F_a$  de la même quantité pour obtenir le même niveau du signal d'entrée, mais le niveau de chacun des signaux brouilleurs  $F'_n$  et  $F''_n$  ne doit être augmenté que d'une quantité inférieure pour rétablir le même niveau de sortie à fréquence acoustique. Cela est dû à un accroissement de l'intermodulation entre les générateurs.\*

Pour éviter cette intermodulation, il est nécessaire d'utiliser des réseaux mélangeurs analogues à ceux représentés à la figure 2 de la deuxième partie de cette publication, mais convenablement adaptés pour être utilisés aux fréquences radioélectriques.

Si un troisième générateur n'est pas disponible, il est possible de simuler la présence du signal utile en réglant la sensibilité du récepteur à l'aide d'une tension fixe, appliquée sur la ligne de commande automatique de gain, égale à celle que donne la seule présence du signal utile. Dans ce cas, seuls deux générateurs fournissant les deux signaux brouilleurs sont nécessaires, l'un d'eux étant modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée. Afin de corriger l'absence du troisième générateur, il y a lieu d'augmenter de 10,46 dB la différence spécifiée par rapport au niveau de sortie de référence.

*Note.* — Si à l'origine une différence de 20 dB a été choisie entre les niveaux, le rapport entre les tensions correspondantes devient 3%.

#### 34. Présentation des résultats

Les courbes représentant le niveau de l'intermodulation en fonction du niveau du signal utile sont tracées en portant ce dernier, exprimé en dB ( $\mu$ V), en dB (pW) ou en dB ( $\mu$ V/m), en abscisses sur une échelle linéaire, et le niveau commun des signaux brouilleurs, exprimé en dB ( $\mu$ V), en dB (pW) ou en dB ( $\mu$ V/m), en ordonnées, également sur une échelle linéaire.

Quelques exemples de courbes, représentant quatre cas d'intermodulation dans un récepteur, sont donnés à la figure 9, page 50.

Afin de faciliter des comparaisons statistiques, les résultats peuvent aussi être représentés sous la forme du tableau I, dans lequel est aussi indiqué un code de référence permettant de définir le type de mesure.

\* O. Hansen, M.Sc., Intermodulation in v.h.f. receivers and signal generators, Marconi Instrumentation, août 1967, Volume 11, N° 2 (A), p. 4.

- the reference output power appearing when the wanted signal is modulated 30% and both unwanted signals are present, but one of them slightly detuned, so that the output power measurement is not affected by the interference,
- an output power of a specified amount below the reference output power (see Note 3 in Clause 29) appearing when the two unwanted signals are tuned correctly and the wanted signal is unmodulated.

The radio-frequency input level found for the unwanted signals with this method, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), is a measure of the intermodulation of the receiver for the chosen radio-frequency input level of the wanted signal and the radio-frequencies of the chosen unwanted signals.

Care shall be taken that the results are not affected by intermodulation in the signal generators. This can be checked by inserting a suitable additional attenuator between the combining network and the receiver under test.

If there is no intermodulation between the signal generators, for each decibel inserted as indicated the level of each of the three signals will have to be increased by 1 dB to get the same result as without the additional attenuator.

If there is intermodulation between the signal generators, and the level of the wanted signal  $F_d$  is increased by 1 dB for every decibel inserted in the additional attenuator, the increase in the level of the unwanted signals  $F'_n$  and  $F''_n$ , necessary to restore the audio-frequency output power, will be less than 1 dB for each decibel inserted in the additional attenuator. This is due to an increase of the intermodulation between the signal generators.\*

To avoid this form of intermodulation, combining networks that are similar to Figure 2 of Part 2 of this publication, but adapted to be used at radio-frequencies, shall be used.

If a third signal generator is not available, its presence can be simulated by adjusting the sensitivity of the receiver by the use of a suitable fixed potential applied to the automatic-gain-control circuit, equal to that resulting from the chosen level of the wanted input signal, when applied to the receiver. In this case, only the two signal generators providing the unwanted signals are needed, one of which shall be modulated 30% with the standard reference frequency. In determining the radio-frequency input levels, the output power shall be less than the original reference output power by a further 10.46 dB beyond the specified amount.

*Note.* — If originally a ratio of 20 dB was chosen, the voltage ratio in this case is 3%.

#### 34. Presentation of the results

Curves showing intermodulation level as a function of the signal level of the wanted signal are plotted with the latter as abscissa, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) and the level of the unwanted signals, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), as ordinate, both on a linear scale.

Examples of curves showing four cases of intermodulation in a receiver are given in Figure 9, page 51.

For easy comparison of statistical results, they may be shown in the form of Table I, in which also a reference coding is given in order to define the type of the measurement.

\* O. Hansen, M.Sc., Intermodulation in v.h.f. receivers and signal generators, Marconi Instrumentation, August 1967, Volume 11, No. 2 (A), p. 4.

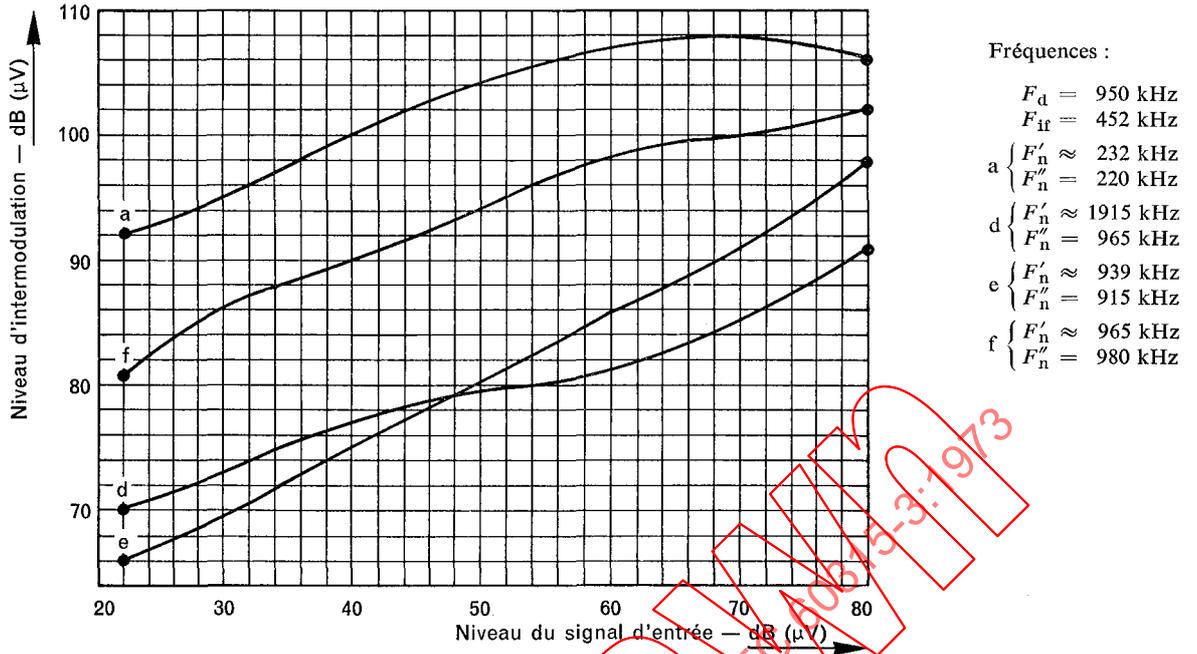


FIG. 9. — Niveau de l'intermodulation en fonction du niveau du signal utile. Les courbes a, d, e et f se rapportent aux articles 32 et 33.  $F_d$  est accordé au minimum de bruit. La puissance de sortie de référence est de 500 mW.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60815-3:1973

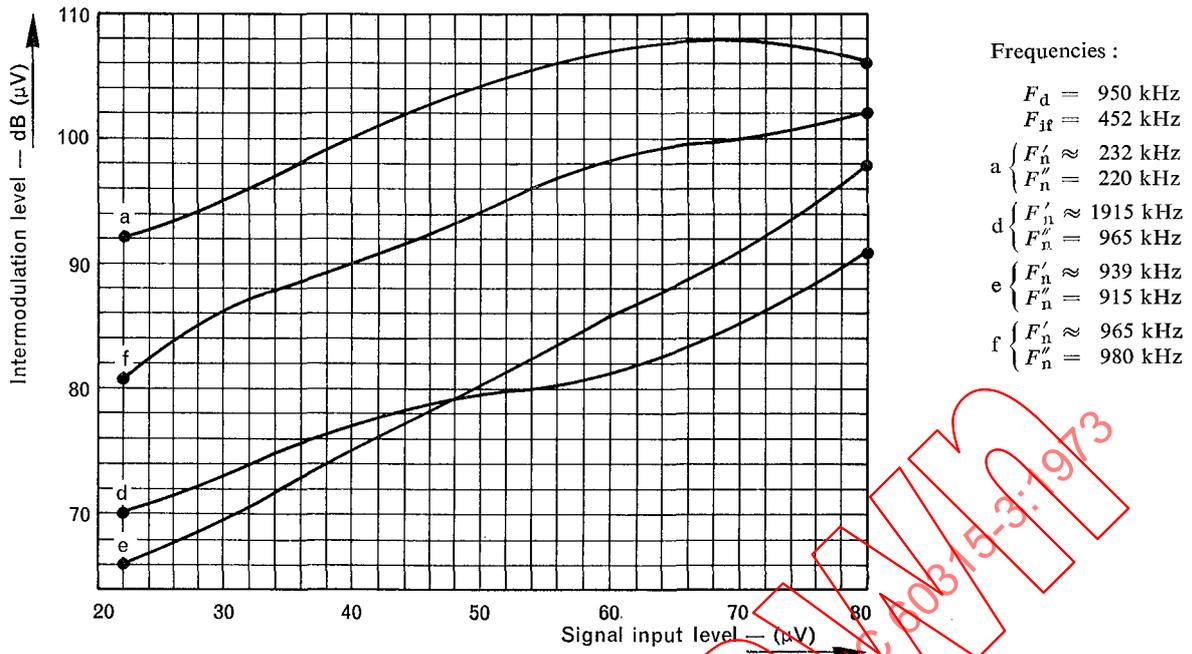


FIG. 9. — Intermodulation level as a function of the signal level of the wanted signal. Curves a, d, e and f refer to Clauses 32 and 33.  $F_a$  tuned for minimum noise. Audio-frequency reference output power = 500 mW.

IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60315-3:1973

## CHAPITRE IV: SENSIBILITÉ AUX BROUILLAGES ENTRANT PAR TOUTE AUTRE VOIE QUE L'ANTENNE

### SECTION NEUF — INTRODUCTION

#### 35. Remarques générales sur la sensibilité aux brouillages

Ce chapitre concerne les méthodes de mesure de la sensibilité aux brouillages entrant par toute autre voie que le circuit normal d'antenne, y compris la réponse aux champs magnétiques à fréquence industrielle (réseau de distribution). Elles concernent particulièrement les récepteurs pour émissions de radiodiffusion sonore.

Les mesures sont effectuées dans les conditions normales de fonctionnement du récepteur. Si des équipements auxiliaires (par exemple une antenne, un lecteur de disque, un enregistreur sur bande magnétique, etc.) sont incorporés au récepteur, ils doivent être normalement connectés. Actuellement, elles sont limitées à la gamme de fréquences de 150 kHz à 30 MHz et elles concernent à la fois les récepteurs alimentés par le réseau et les récepteurs alimentés par piles.

Les mesures sont faites uniquement avec des signaux comportant des porteuses modulées. Elles concernent la sensibilité des récepteurs aux signaux entrant par les voies anormales et ne tiennent pas compte des brouillages pouvant résulter de phénomènes de non-linéarité produits par des sources de brouillages de niveau élevé.

Le comportement du récepteur en présence de perturbations de types particuliers est à l'étude.

#### 36. Définition de la protection contre les brouillages

Pour cette partie de la publication, la protection d'un récepteur contre les brouillages est l'aptitude du récepteur à séparer un signal utile d'un signal brouilleur constitué par une onde sinusoïdale modulée en amplitude et agissant sur le récepteur par une autre voie que son circuit d'antenne normal.

Le signal brouilleur peut agir sur le récepteur :

- a) soit en arrivant par le cordon d'alimentation;
- b) soit en excitant par induction électrique directe certaines parties des circuits du châssis;
- c) soit en excitant par induction magnétique directe certaines parties des circuits du châssis. (Un dispositif d'entrée, permettant de faire des mesures jusqu'à 30 MHz, est à l'étude.)

La protection s'exprime par le niveau du signal brouilleur qui produit la même puissance de sortie que le signal utile de référence normalisée.

Notes 1. — La protection contre les brouillages est en relation inverse avec la sensibilité aux brouillages.

2. — Une méthode de mesure à deux signaux est à l'étude.

#### 37. Classification des divers types de récepteurs

Les récepteurs pour émission en modulation d'amplitude peuvent être classés en fonction de leur système d'antenne.

- A — Récepteurs destinés à n'être utilisés qu'avec une antenne.
- B — Récepteurs comportant seulement un cadre incorporé.
- C — Récepteurs donnant la possibilité de choisir, à l'aide d'un commutateur, soit une antenne, soit un cadre incorporé.
- D — Récepteurs comportant un cadre incorporé branché en permanence et pourvus d'un dispositif de raccordement à une antenne qui, dans certains types d'équipements, peut être mis hors circuit.

## CHAPTER IV: RESPONSE TO INTERFERENCE ENTERING THROUGH WAYS OTHER THAN THE NORMAL AERIAL CIRCUIT

### SECTION NINE — INTRODUCTION

#### 35. General notes on response to interference

This chapter deals with methods of measurement of the susceptibility to interference entering through ways other than the normal aerial input circuit, including the susceptibility to external magnetic fields at power frequencies. They are particularly applicable to receivers for sound broadcast emissions.

The measurements are made with the receiver in its normal condition of operation. If auxiliaries (e.g. aerial, record player, tape recorder, etc.) are built into the receiver, these shall be normally connected. At the time being, they are restricted to the frequency range of 150 kHz to 30 MHz and apply both to mains-operated and to battery-operated receivers.

The measurements are made with signals consisting of modulated carriers only. They are related to the sensitivity of receivers for signals entering by abnormal ways and do not take into account the interference which may result from non-linear effects produced by strong interfering sources.

The behaviour of the receiver for special types of interference is under consideration.

#### 36. Definition of protection against interference

The protection of a receiver against interference for the purpose of this part of the publication, is the capability of the receiver to separate a wanted signal from an unwanted signal. The unwanted signal consists of an amplitude-modulated sinusoidal signal, acting upon it in a way other than through its normal aerial input circuit.

The unwanted signal may act on the receiver either by:

- a) coming through the mains lead, or by
- b) energizing parts of the circuits on the chassis by direct electric induction, or by
- c) energizing parts of the circuits on the chassis by direct magnetic induction. (An input arrangement, enabling measurements to be carried out up to 30 MHz, is under consideration.)

The protection is expressed as the level of the unwanted signal which produces the same output power as the wanted standard reference signal.

*Notes 1.* — The protection against interference is inversely related to the susceptibility to interference.

2. — A two-signal method of measurement is under consideration.

#### 37. Classification of the receiver types

The following types of receivers for amplitude-modulation transmissions can be distinguished according to their aerial system.

- A — Receivers for use with open aerials only.
- B — Receivers with incorporated magnetic aerials only.
- C — Receivers with the possibility of selecting either an open aerial or an incorporated magnetic aerial, by means of a relevant switch.
- D — Receivers with permanently connected incorporated magnetic aerial and provided with means for connecting an open aerial, which in certain types of equipment can be switched off.

## SECTION DIX — SIGNAUX ET ENSEMBLE DE MESURE

### 38. Signal de référence normalisé

Le signal de référence normalisé à l'une des fréquences radioélectriques définies à l'article 40 de la première partie, et modulé à 30% à la fréquence de référence (voir article 31 de la première partie) doit être, suivant les cas, appliqué au récepteur :

- soit aux bornes d'entrée d'antenne, par l'intermédiaire d'un réseau de charge, comme indiqué dans l'article 50 de la première partie (voir aussi l'article 7) et avec un niveau d'entrée de 40 dB ( $\mu\text{V}$ ) (voir article 51 de la première partie);
- soit sous la forme d'un champ magnétique produit par un dispositif conforme à l'article 46 de la première partie, avec une intensité de champ magnétique correspondant à un champ électrique équivalent en espace libre de 60 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) (voir article 51 de la première partie).

Les valeurs spécifiées ci-dessus sont, en général, suffisantes pour permettre au signal de sortie d'être nettement supérieur au niveau de bruit résiduel et elles correspondent à des conditions normales d'utilisation du récepteur.

Si la valeur spécifiée pour le signal de référence donne lieu à un niveau de bruit inadmissible dans le signal de sortie du récepteur, on doit choisir une valeur supérieure du signal de référence. Ceci doit être clairement indiqué étant donné que la valeur du signal brouilleur produisant le même signal de sortie peut, dans certains cas, ne pas être proportionnelle au signal de référence.

*Note.* — Si les résultats sont influencés par l'action d'un régulateur automatique de sensibilité, il convient d'appliquer une polarisation fixe appropriée.

### 39. Signal brouilleur

Le signal brouilleur, à une fréquence porteuse égale à la fréquence de fonctionnement ou à toute autre valeur de fréquence pour laquelle le récepteur réagit (par exemple une fréquence intermédiaire ou une fréquence conjuguée) et modulé à 30% à la fréquence de référence, doit être, suivant les cas, appliqué au récepteur :

- a) soit par le cordon d'alimentation et à travers un réseau fictif d'alimentation, comme indiqué dans l'article 41, de façon à simuler l'action de perturbations arrivant par le réseau,
- b) soit de la même manière que pour a) mais en utilisant un réseau de filtrage additionnel inséré dans le cordon d'alimentation, comme indiqué à l'article 42, de façon à simuler un champ électrique agissant par induction électrique directe,
- c) soit sous la forme d'un champ magnétique produit par un dispositif conformément à l'article 46 de la première partie.

Dans les cas a) et b), le signal brouilleur s'exprime sous la forme d'une force électromotrice en dB ( $\mu\text{V}$ ), et dans le cas c), sous la forme d'une intensité de champ électrique équivalent en espace libre en dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ).

Le niveau du signal brouilleur doit être réglé de façon à donner la même puissance de sortie que le signal de référence normalisé.

Dans les cas où le niveau du signal de référence n'a pas la valeur normalisée définie à l'article 5, on devra indiquer, à la place de la valeur mesurée du signal perturbateur, sa valeur corrigée en tenant compte du niveau normal du signal de référence; on indiquera également le niveau de signal de référence utilisé.

### 40. Circuit de charge

Le réseau de charge simule les propriétés électriques du système d'antenne et du conducteur de terre. Il peut être constitué par une résistance ou un réseau plus élaboré (voir article 50 de la première partie), qui est représenté sur la figure 9 de la première partie.

Pour certaines mesures, le réseau de charge peut être constitué aussi par un condensateur.

## SECTION TEN — SIGNALS AND EQUIPMENT

### 38. Standard reference signal

The standard reference signal, with a frequency according to Clause 40 of Part 1, modulated 30% with the standard reference frequency (see Clause 31 of Part 1), shall be applied, as appropriate, to the receiver, either:

- to the aerial input terminals of the receiver, through a loading network as given in Clause 50 of Part 1 (see also Clause 7), with an input signal level of 40 dB ( $\mu\text{V}$ ) (see Clause 51 of Part 1), or
- as a magnetic field, produced by an arrangement according to Clause 46 of Part 1, with a magnetic field strength, corresponding to an equivalent free space electric field strength of 60 dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) (see Clause 51 of Part 1).

The values specified above are in general sufficient to cause the output signal to clearly override the residual noise level, and they correspond to normal conditions of use of the receivers.

If the specified reference signal value leads to an objectionable noise level in the receiver output signal, a higher value shall be chosen. This shall be clearly stated, because the value of the interfering signal, producing the same output signal, may, in certain cases, not be proportional to the reference signal.

*Note.* — If the results are influenced by the action of automatic gain control, a suitable fixed bias shall be applied.

### 39. Interference signal

The interference signal, with a carrier frequency, either of the same value as that of the operating frequency or any other value, at which the receiver has a response (e.g. an intermediate frequency or an image frequency), modulated 30% with the standard reference frequency, shall be applied, as appropriate, to the receiver, either:

- a)* via the mains lead, through an artificial network, as given in Clause 41, in order to simulate the action of disturbances coming from the mains,
- or
- b)* in the same way as under *a)*, but with the use of an additional filter network, in the mains lead, as given in Clause 42, in order to simulate an electric field influencing by direct induction,
- or
- c)* as a magnetic field, produced by an arrangement according to Clause 46 of Part 1.

In cases, *a)* and *b)* the interference signal is expressed as an e.m.f. in dB ( $\mu\text{V}$ ), and in case *c)* as the equivalent free-space electric field strength, in dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ).

The level of the interference shall be such as to produce the same output power as the standard reference signal.

In cases where the level of the reference signal has not the standard value according to Clause 5, the corrected value of the interference signal, corresponding to the standard level of the reference signal, shall be stated instead of the measured value together with the actual level of the reference signal.

### 40. Loading network

The loading network simulates the electric properties of the aerial system and the earth lead. It may be a resistor or a more elaborate network (see Clause 50 of Part 1), which is shown in Figure 9 of Part 1.

For some measurements, the loading network may also consist of a capacitor.

41. Réseau fictif d'alimentation secteur

Le réseau fictif d'alimentation est représenté sur la figure 10, ci-dessous.

Il est dérivé du réseau indiqué dans la Publication 1 du CISPR: Spécification de l'appareillage de mesure CISPR pour les fréquences comprises entre 0,15 MHz et 30 MHz, figure 7. La différence entre ce réseau et celui proposé par le CISPR réside dans la possibilité qu'il offre de brancher le générateur entre les points 9 et 10. Si ces deux points sont réunis, les deux réseaux sont identiques.

Dans le cas de la simulation de brouillages arrivant par le réseau d'alimentation, le réseau fictif est utilisable pour appliquer le signal brouilleur suivant le mode asymétrique seulement.

La résistance interne du générateur fournissant le signal brouilleur doit être au plus égale à 50 ohms.

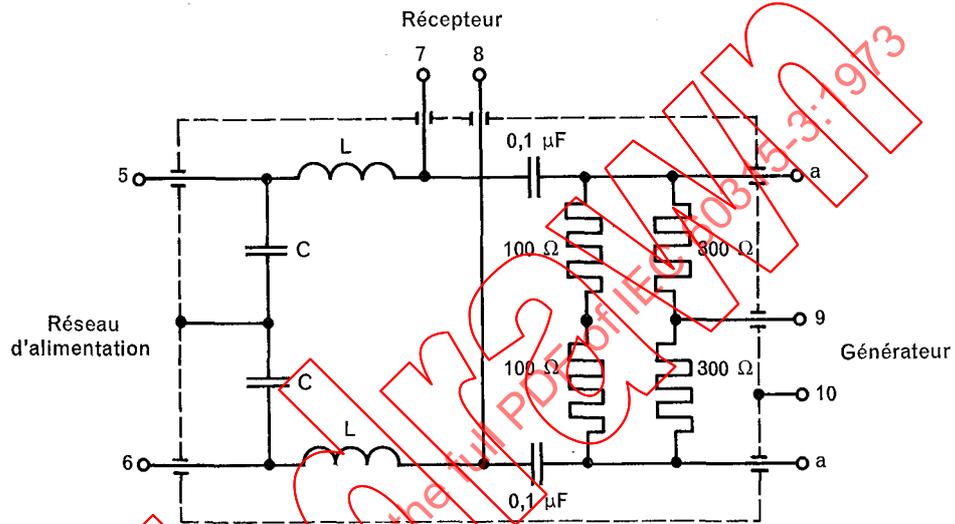


FIG. 10. — Réseau fictif d'alimentation avec dispositif de découplage.

42. Filtre complémentaire d'alimentation du récepteur

Pour effectuer la mesure de la manière mentionnée dans l'article 39, sous-paragraphe *b*), il est nécessaire d'établir une connexion haute fréquence avec le châssis du récepteur et en même temps d'empêcher le signal brouilleur de pénétrer dans le récepteur par l'intermédiaire du cordon d'alimentation. Pour cette raison, un filtre doit être inséré au point d'entrée du cordon d'alimentation dans le récepteur. Ce filtre est représenté à la figure 11.

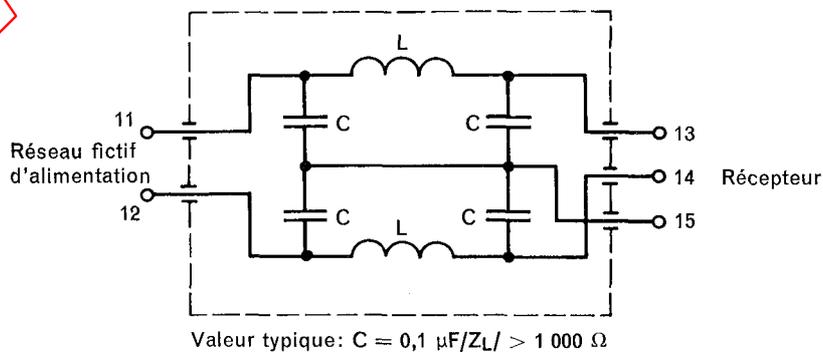


FIG. 11. — Filtre complémentaire d'alimentation du récepteur.

41. **Artificial mains network**

The artificial mains network is shown in Figure 10 below.

It is derived from the network given in CISPR Publication 1: Specification for CISPR radio-interference measuring apparatus for the frequency range 0.15 MHz to 30 MHz, Figure 7. It differs from the CISPR network by the possibility that the signal-generator can be inserted between the points 9 and 10. If these points are short-circuited, the two networks are identical.

In the case of simulation of interference coming from the mains, the network is usable for applying the interference in the asymmetric mode only.

The internal resistance of the signal generator for the unwanted signal shall be equal to or less than 50 ohms.

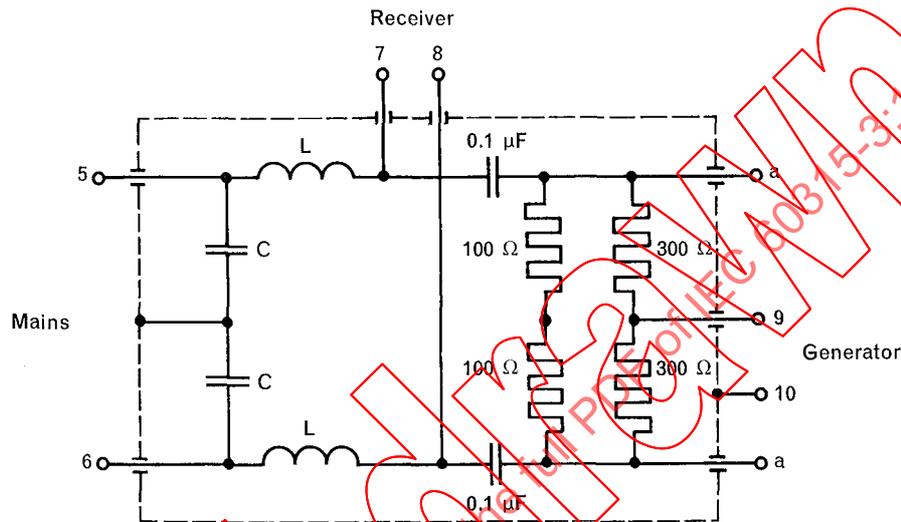


FIG. 10. — Artificial mains network with isolating unit.

42. **Additional receiver mains filter**

In order to carry out the measurement as mentioned in Clause 39, item *b*), it is necessary to make a high-frequency connection with the receiver chassis and at the same time to prevent the simulated interference signal voltages from entering the receiver *via* mains lead. For this reason a filter shall be inserted at the point of entrance of the mains lead to the receiver. Its circuit is shown in Figure 11.

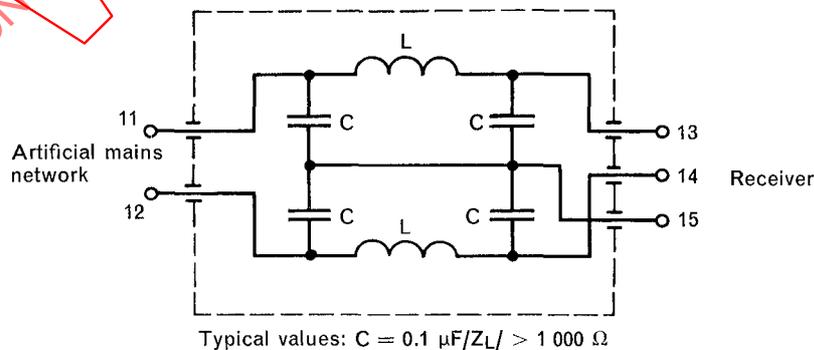


FIG. 11. — Additional receiver mains filter.

#### 43. Signal de sortie à fréquence acoustique

Pour effectuer les mesures envisagées, il est essentiel que l'indicateur de puissance de sortie du récepteur soit totalement isolé du châssis ou de tout autre instrument de l'installation de mesure. Il doit être relié au récepteur par des connexions très courtes disposées de manière à éviter d'émettre ou de capter des perturbations.

La puissance de sortie doit être mesurée conformément à l'article 35 de la première partie, le niveau étant réglé à une valeur convenable de la puissance de sortie normalisée, conformément à l'article 36 de la première partie.

*Note.* — Dans le cas d'une installation de réception comportant des éléments séparés, par exemple des haut-parleurs, les remarques exprimées ci-dessus, relatives à l'indicateur de puissance de sortie, sont valables pour ces éléments. Il est donc nécessaire, pour effectuer ces mesures, de remplacer ces éléments par des charges fictives réunies par des connexions aussi courtes que possible aux bornes de sorties correspondantes du récepteur.

### SECTION ONZE — BROUILLAGES ARRIVANT PAR LE CORDON D'ALIMENTATION

#### 44. Méthode de mesure

Un récepteur radioélectrique peut être sensible à des brouillages radioélectriques arrivant par le cordon d'alimentation. Ceci peut être imputable à :

- une tension symétrique par rapport à la terre entre les deux conducteurs d'alimentation (régime symétrique);
- une tension entre l'ensemble des deux conducteurs d'alimentation d'une part, et la terre d'autre part (régime asymétrique).

En pratique, les tensions symétriques dans le conducteur d'alimentation provoquent beaucoup moins de brouillages que les tensions asymétriques et, en outre, elles peuvent être supprimées d'une manière simple.

Pour cette raison, la mesure de la sensibilité aux brouillages arrivant par le cordon d'alimentation en régime symétrique n'est pas prise en considération dans ce document et la méthode de mesure indiquée se rapporte uniquement aux perturbations en régime asymétrique.

Le montage de mesure utilisé pour les récepteurs de table est représenté sur la figure 12, page 60. La capacité entre le châssis et la terre réelle est simulée en plaçant le récepteur sur un support isolant de 80 cm de hauteur, situé sur une plaque métallique horizontale mise à la terre et présentant les dimensions minimales de 1 m × 2 m. Les récepteurs en meuble sur pieds sont placés directement sur la plaque métallique décrite ci-dessus et, à cette différence près, le montage est analogue à celui utilisé pour les modèles de table.

La connexion entre le réseau fictif d'alimentation (voir article 41) et le récepteur est réalisée en pliant le câble d'alimentation et en le disposant le long de l'axe d'un tube métallique vertical d'un diamètre de 8 cm avec toute la longueur dont on dispose. Ce tube est relié au blindage du réseau fictif, et son extrémité côté récepteur est placée aussi près que possible du châssis, sans entrer en contact avec celui-ci.

Lors de l'utilisation d'un réseau de charge, les connexions entre les bornes d'entrée du récepteur et le réseau de charge (voir article 40) doivent être aussi courtes que possible. La borne de terre réelle du réseau de charge doit être reliée à l'extrémité supérieure du tube blindant le cordon d'alimentation, par une connexion aussi courte que possible, pour éviter une induction magnétique indésirable.

Lorsqu'il est indiqué que le réseau de charge doit être enlevé, il n'est pas suffisant de le débrancher; il doit, en fait, être écarté de la zone de mesure.

#### 43. Audio-frequency output signal

For the purpose of the envisaged measurements it is essential that the indicator of the output power of the receiver shall have no contact at all with the chassis of any other instrument of the measuring set-up. It shall be connected to the receiver by very short leads, arranged in such a way as to avoid radiation or pick-up of interference.

The output power shall be measured in accordance with Clause 35 of Part 1, the level being adjusted to a suitable standard output power in accordance with Clause 36 of Part 1.

*Note.* — If a receiving equipment has separate elements, e.g. loudspeakers, the above remarks with regard to the indicator of the output power also apply to such elements. It is therefore necessary for carrying out these measurements, to replace such elements by substitute loads, connected by leads, as short as possible, to the relevant output terminals of the receiver.

### SECTION ELEVEN — INTERFERENCE COMING THROUGH THE MAINS LEAD

#### 44. Methods of measurement

A radio receiver may be sensitive to radio-frequency interference on the mains network. This may be due to:

- a voltage between the two mains conductors symmetrical with respect to earth (symmetric mode),
- a voltage between the two mains conductors on the one hand and earth on the other hand (asymmetric mode).

In practice, symmetrical voltages on the mains lead cause much less interference than asymmetrical voltages and further may be suppressed in a simple way.

For this reason, the measurement of the sensitivity to symmetrical interference, coming through the mains lead, is not taken into consideration here, and only a method of measurement for the asymmetric mode is given.

The measuring lay-out used for table receivers is shown in Figure 12, page 61. The capacitance between the chassis and true earth is simulated by placing the receiver on an insulating support at 80 cm above an earthed horizontal metal plate, with minimum dimensions of 1 m × 2 m. Console-type receivers are placed directly on the metal described above and, apart from this difference, the lay-out is analogous to that used for table models.

The connection between the artificial mains network (see Clause 41) and the receiver is formed by folding the mains cable and stretching it along the axis of a vertical metal tube with a diameter of 8 cm and as long as practicable for the situation at hand. This tube is connected to the shield of the artificial mains network and the receiver end of it is taken as near as possible to the chassis, without making contact with it.

If a loading network is applied, the connections between the input terminals of the receiver and the loading network (see Clause 40) shall be as short as possible. The true earth terminal of the loading network shall be connected to the upper end of the screening tube for the mains lead, with a connection which is as short as possible in order to avoid undesirable magnetic pick-up.

Where it is indicated that the loading network shall be removed, disconnection is not sufficient. It shall actually be taken away from the measuring area.

Le procédé de mesure comporte deux phases :

- a) Un signal de référence est appliqué suivant les prescriptions de l'article 38 et le récepteur est accordé à la fréquence de mesure en opérant de la manière indiquée dans l'article 55 de la première partie, à la suite de quoi la commande de puissance est réglée de manière à obtenir une puissance de sortie normalisée conformément à l'article 36 de la première partie, mesurée avec l'instrument défini dans l'article 43, les commandes de tonalité étant dans la position normale (voir article 28 de la première partie). Dans le cas où un champ magnétique est utilisé comme signal de référence, le cadre du récepteur doit être orienté de façon à obtenir la puissance de sortie maximale.

Le tableau II donne, en fonction de la classe du récepteur (voir article 41) et de la position de son commutateur d'antenne, s'il en comporte un, l'indication concernant le branchement ou la suppression du réseau de charge. Les positions des commutateurs du réseau de charge, si celui-ci est utilisé, sont indiquées, dans chaque cas, dans la colonne concernant le « signal de référence ». Le niveau du signal brouilleur doit, dans ce cas, être nul.

- b) Sans changer le réglage de la commande d'accord ou de la commande de puissance du récepteur, un signal brouilleur est appliqué, conformément à l'article 39, au réseau fictif d'alimentation. Le générateur du signal de référence doit être mis hors circuit et, dans le cas où un réseau de charge est utilisé, il doit être déconnecté de ce réseau.

Les positions des commutateurs du réseau de charge, si celui-ci est utilisé, sont indiquées pour chaque cas dans le tableau II, dans la colonne correspondant au « signal brouilleur ».

Parmi les positions indiquées pour le commutateur  $S_1$  du réseau de charge, il y a lieu de choisir celle pour laquelle la puissance de sortie est à son maximum (correspondant au plus bas niveau du signal brouilleur).

*Note.* — En pratique, les mesures exécutées avec une liaison directe de terre (position 1 de  $S_1$  dans la figure 9 de la première partie), et celles exécutées avec une liaison équivalente à un fil de terre de 2 mètres de longueur (position 2 de  $S_1$ ) donnent des résultats très voisins.

Cependant, les mesures effectuées avec un fil de terre de 2 mètres sont plus stables que celles effectuées avec une liaison directe à la terre. Pour cette raison, la liaison directe n'a pas été retenue pour les mesures et seules les positions 2 et 3 du commutateur  $S_1$  sont utilisées pour les mesures.

Uniquement dans le cas où le récepteur comporte un cadre *rotatif*, ce dernier doit être orienté par rapport au châssis, en choisissant la position pour laquelle la puissance de sortie est maximale.

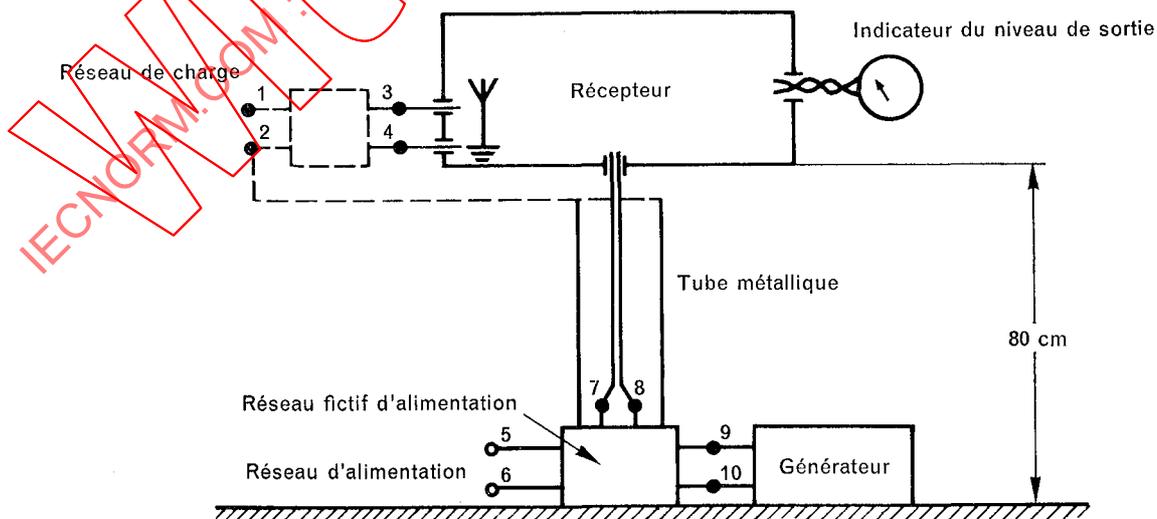


FIG. 12. — Montage pour la mesure des brouillages arrivant par le cordon d'alimentation.

The measuring procedure consists of two parts:

- a) A reference signal, in accordance with Clause 38, is applied and the receiver tuned to the measuring frequency in accordance with Clause 55 of Part 1, after which the volume control is adjusted to obtain standard output power in accordance with Clause 36 of Part 1 measured with the instrument of Clause 43, the tone controls being in the normal position (see Clause 28 of Part 1). In the case where a magnetic field is used as the reference signal, the magnetic aerial of the receiver shall be rotated for maximum output.

Table II indicates, depending on the class of receiver (see Clause 41) and the position of its aerial switch, if incorporated, whether a loading network is applied or removed. The positions of the switches in the loading network, if applied, are for each case indicated in the column "reference signal". The level of the interference signal in this case shall be zero.

- b) Without changing the setting of the tuning control or the volume control of the receiver, an interference signal in accordance with Clause 39 is applied to the artificial mains network. The generator for the reference signal shall be switched off and, if a loading network is applied, be disconnected from this network.

The positions of the switches of the loading network, if applied, are indicated in Table II for each case in the column "interference signal". From the positions of  $S_1$  of the loading network, as indicated, the position giving the highest output (corresponding with the lowest level of the interference signal) shall be chosen.

*Note.* — In practice, the measurements carried out with a direct earth connection (position 1 of switch  $S_1$  of Figure 9 of Part 1) and those with a connection, equivalent to an earth lead of 2 metres (position 2 of switch  $S_1$ ), give very similar results.

However, measurement with an earth lead of 2 metres are more stable than those with a direct earth connection. For this reason, the direct connection has not been retained for the measurements and only the positions 2 and 3 of the switch  $S_1$  are used for the measurements.

Only if a *rotatable* magnetic aerial is incorporated, it shall be rotated with respect to the chassis when the interference signal is applied, so as to obtain maximum output.

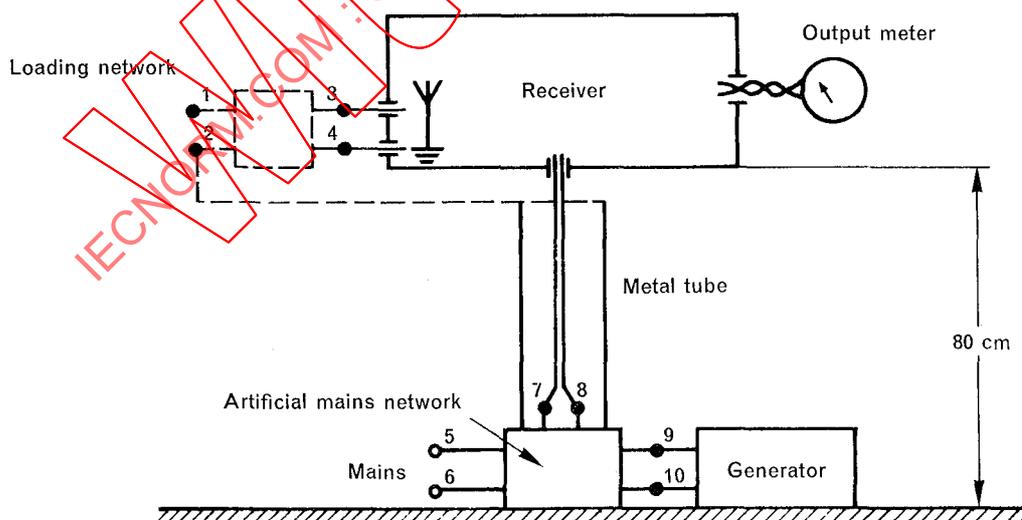


FIG. 12. — Circuit arrangement for measurement of interference coming through the mains lead.

#### 45. Présentation des résultats

La protection contre les brouillages arrivant par le cordon d'alimentation doit s'exprimer conformément à l'article 39, et comme indiqué dans le tableau II, en indiquant les fréquences du signal utile et du signal brouilleur et en tenant compte de la codification indiquée dans la dernière colonne du tableau II de façon à définir le type de mesure.

Dans le cas où il est considéré nécessaire de choisir un niveau plus élevé du signal de référence, cette valeur doit également être indiquée avec les résultats. Le niveau du signal brouilleur devra cependant être corrigé en conséquence, comme si le niveau du signal de référence était à sa valeur normalisée.

### SECTION DOUZE — BROUILLAGES ARRIVANT PAR INDUCTION ÉLECTRIQUE DIRECTE

#### 46. Méthode de mesure pour les récepteurs de table et pour les récepteurs portatifs

Le montage de mesure est indiqué sur la figure 13, page 64; il est semblable à celui de la figure 12, page 60, tout en présentant cependant les différences suivantes:

- le cordon d'alimentation n'est pas blindé;
- un filtre additionnel d'alimentation (voir article 42) est intercalé dans le cordon d'alimentation, aussi près que possible du récepteur, le blindage du filtre étant relié avec le châssis du récepteur (les modalités de connexion du blindage du filtre aux récepteurs à câblages imprimés, ne comportant pas de châssis, sont à l'étude);
- si on utilise un réseau de charge (voir article 40), sa borne de terre ne doit pas être reliée à la terre au cours des mesures effectuées en présence du signal brouilleur.

*Notes 1.* — Pour des récepteurs à piles incorporées, ne comportant aucun organe de raccordement avec le réseau, les mesures peuvent être faites en branchant un fil entre le châssis et les bornes 7 et 8 du réseau fictif. Les bornes 5 et 6 devront évidemment être débranchées du réseau d'alimentation.

2. — Pour des récepteurs à piles extérieures, celles-ci peuvent être connectées aux bornes 5 et 6, au lieu du réseau, la disposition de la figure 13 étant retenue avec cette exception.

Les dispositions précitées ont été choisies de manière à éviter l'obligation d'appliquer un champ électrique étalonné. Il a été établi qu'il est possible, dans la gamme de fréquences considérée, de déterminer l'aptitude d'un récepteur à capter un champ inducteur en remplaçant ce champ par une tension injectée dans le cordon d'alimentation.

Le procédé de mesure se compose à nouveau de deux phases:

- a) Application d'un signal de référence, d'une manière identique à celle décrite dans l'article 38, et en tenant compte du tableau IIA qui, dans le cas du signal de référence, est identique au tableau II. Pour la mesure indiquée par Da, le cadre du récepteur doit être orienté pour obtenir la puissance de sortie maximale.
- b) Application d'un signal brouilleur, de la même manière que celle décrite à l'article 39, en utilisant le tableau IIA qui, dans ce cas, diffère du tableau II. Si deux générateurs sont utilisés, il y a lieu de vérifier que celui qui fournit le signal de référence est bien débranché et éloigné de la zone de mesure.

En ce qui concerne les mesures désignées par B, Cb, Cc, Db et Dc, le cadre du récepteur doit être orienté successivement de manière à obtenir la puissance maximale et la puissance minimale de sortie.

#### 47. Méthode de mesure pour les récepteurs en meuble sur pieds

Les récepteurs en meuble sur pieds sont placés directement sur la plaque métallique recouvrant le sol et, à cette différence près, le montage est identique à celui utilisé pour les modèles de table.

#### 45. Presentation of the results

The protection against interference coming through the mains lead, shall be expressed according to Clause 39 as indicated in Table II, stating the frequencies of the wanted and of the unwanted signals, together with the relevant coding given in the last column of Table II, in order to define the type of measurement.

In those cases, where it is deemed necessary to choose a higher value for the reference signal, this value shall also be stated with the results. The value of the interference signal shall, however, be corrected proportionally, as if the standard value of the reference signal had been applied.

### SECTION TWELVE — INTERFERENCE BY DIRECT ELECTRIC INDUCTION

#### 46. Method of measurement for table and portable receivers

The measuring layout is shown in Figure 13, page 65, similar to Figure 12, page 61, with however the following differences:

- the mains lead is not screened;
- an additional receiver mains filter (see Clause 42) is inserted in the mains lead, as close as possible to the receiver, the screen of the filter is bonded to the effective chassis of the receiver (the ways of connecting the screen of the filter to receivers with printed circuits, not containing a chassis, are under consideration);
- if a loading network is applied (see Clause 40), its true earth terminal shall not be connected to earth during measurements with the interference signal.

*Notes 1.* — For receivers with built-in batteries, having no provision for connection to the mains, the measurements can be made by connecting a wire between the effective chassis and terminals 7 and 8 of the artificial-mains network. Terminals 5 and 6 shall, of course, be disconnected from the mains supply.

2. — For receivers with external batteries, the latter may be connected to terminals 5 and 6, instead of the mains, the layout of Figure 13 being retained with this exception.

The above arrangement has been chosen in order to avoid the necessity of applying a standard electric field. It has been established that it is possible, for the frequency range under consideration, to evaluate the ability of a receiver to pick up an inducing field by replacing this field by a voltage injected into the mains lead.

The measuring procedure again consists of two parts:

- a) The application of a reference signal, in the way described in Clause 38, applying Table IIA which, for the reference signal, is identical to Table II.  
For the measurement indicated by  $D_a$ , the magnetic aerial of the receiver shall be rotated for maximum output.
- b) The application of an interference signal, in the way described in Clause 39, applying Table IIA which, in this case differs from Table II. If two separate signal generators are used, care shall be taken that the one which provides the reference signal shall be disconnected and removed from the measuring area.

For the measurements indicated by B, Cb, Cc, Db and Dc, the magnetic aerial of the receiver is rotated successively for maximum output and for minimum output.

#### 47. Method of measurement for console-type receivers

Console-type receivers are placed directly on the metal plate covering the floor and, apart from this difference, the lay-out is identical to that used for table models. However, for these sets, the

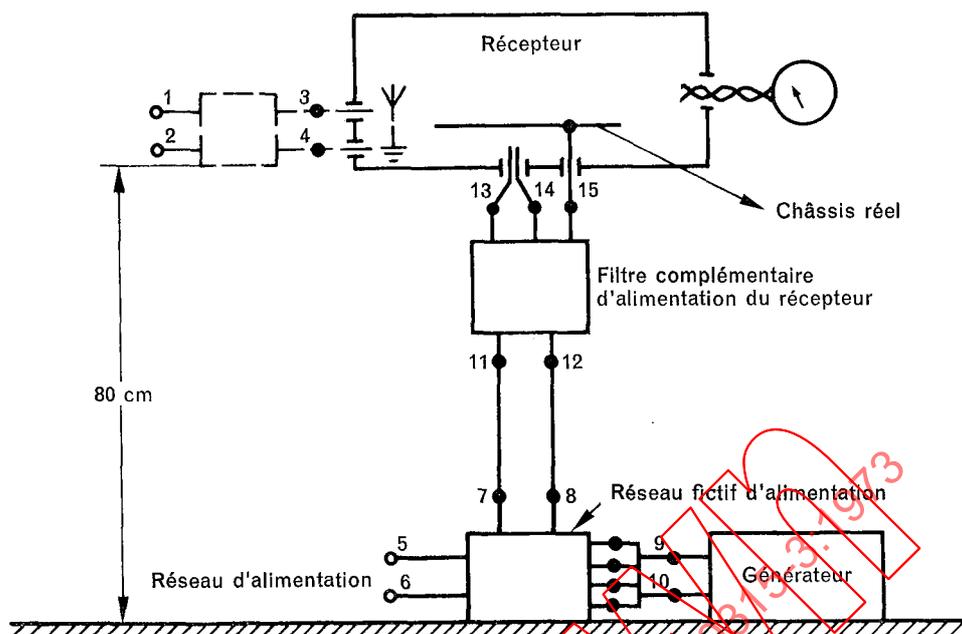


FIG. 13. — Montage pour la mesure des brouillages agissant sous la forme d'un champ électrique.

Toutefois, pour ces appareils, la capacité entre châssis et terre peut être beaucoup plus importante que pour les récepteurs de table et peut conduire à ce que la tension entre le châssis du récepteur et la terre soit notablement inférieure, pour les fréquences élevées, à la force électromotrice du générateur.

Il y aura lieu, dans ce cas, d'effectuer la mesure par l'un des procédés suivants:

- soit en prenant comme valeur du signal brouilleur la valeur de la tension entre châssis et terre, mesurée par un moyen convenable (au lieu de la valeur de la f.é.m. du générateur),
- soit en compensant l'action de la capacité par rapport à la terre au moyen d'une inductance réalisant, avec cette capacité, un circuit antirésonnant à la fréquence considérée.

#### 48. Présentation des résultats

La protection contre les brouillages arrivant par induction électrique directe doit être exprimée conformément à l'article 39, comme indiqué dans le tableau IIA, d'une manière identique à ce qui est précisé dans l'article 45.

### SECTION TREIZE — BROUILLAGES PRODUITS PAR INDUCTION MAGNÉTIQUE DIRECTE

#### 49. Méthode de mesure pour le brouillage à fréquence radioélectrique

Les montages de mesure à utiliser sont indiqués sur la figure 14, page 68. Si un réseau de charge est utilisé, le montage est indiqué dans la partie A de la figure 14. Si un champ magnétique doit être utilisé, le réseau de charge est soit enlevé, soit remplacé par un condensateur de 125 pF qui simule l'antenne fictive pour les ondes kilométriques (ondes longues) et pour les ondes hectométriques (ondes moyennes) en fonction du type de mesure. Le montage correspondant à ce dernier cas est indiqué dans la partie B de la figure 14.

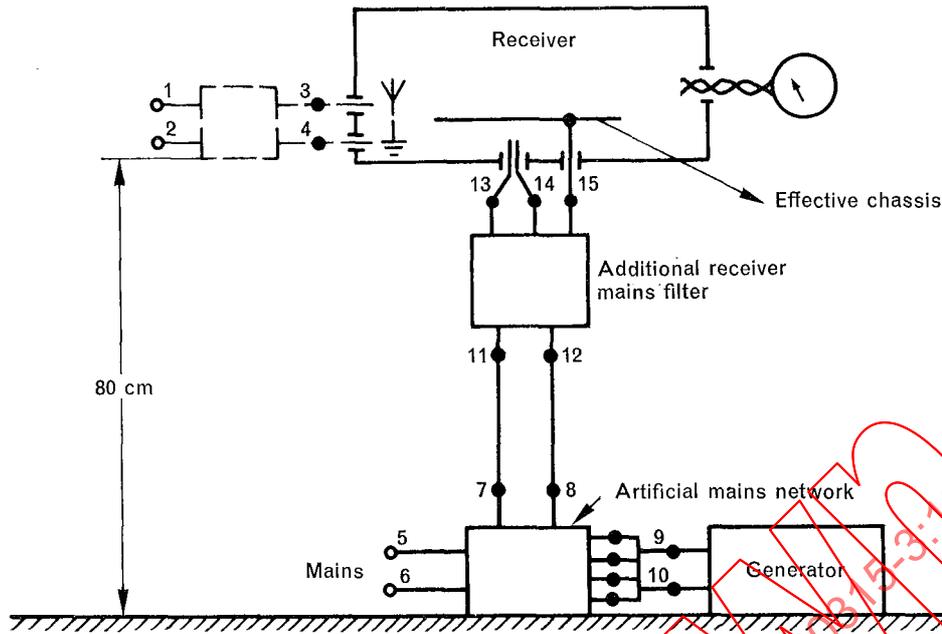


FIG. 13. — Circuit arrangement for measurement of interference acting in the form of an electric field.

capacitance between chassis and earth can be much more important than for table receivers and can lead to the voltage between the chassis of the receiver and earth at the higher frequencies being notably lower than the e.m.f. of the generator.

In this case, the measurements shall be carried out according to one of the following procedures:

- either by taking as value of the unwanted signal, the value of the voltage between the chassis and earth, measured by suitable means (instead of the value of the e.m.f. of the generator),
- or by compensating the effect of the capacitance with respect to earth by means of an inductance, which forms with this capacitance an anti-resonant circuit for the frequency under consideration.

48. **Presentation of the results**

The protection against interference by direct electric induction shall be expressed according to Clause 39, as indicated in Table IIA, in the way laid down in Clause 45.

SECTION THIRTEEN — INTERFERENCE BY DIRECT MAGNETIC INDUCTION

49. **Methods of measurement for radio-frequency interference**

The measuring layouts to be used are shown in Figure 14, page 69. If a loading network is applied, the layout is given in Part A of Figure 14. If a magnetic field is to be applied, the loading network is either removed or replaced by a capacitor of 125 pF, which simulates the artificial aerial at long and medium wave bands, depending on the type of measurement, and the layout is given in Part B of Figure 14.

TABLEAU II

*Brouillages arrivant par le cordon d'alimentation (article 45)*

Classe du récepteur (article 37)	Position du commutateur du récepteur	Réseau de charge	Signal de référence			Signal brouilleur			Codification
			Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Niveau	Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Niveau	
A	Non applicable	Connecté	2	1	40 dB(μV)	1	2,3	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/12A
B	Non applicable	Non applicable	-	-	60 dB(μV/m)	-	-	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12B
C	a) Antenne	Connecté	2	1	40 dB(μV)	1	2,3	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/12Ca
	b) Cadre	Enlevé	-	-	60 dB(μV/m)	-	-	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Cb
	c) Cadre	Connecté	1	1	60 dB(μV/m)	1	2,3	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Cc
D	a) Antenne <sup>1)</sup> connectée	Connecté	2	1	40 dB(μV) <sup>2)</sup>	1	2,3	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/12Da
	b) Antenne <sup>1)</sup> déconnectée	Enlevé	-	-	60 dB(μV/m)	-	-	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Db
	c) Antenne <sup>1)</sup> déconnectée	Connecté	1	1	60 dB(μV/m)	1	2,3	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Dc

TABLEAU IIA

*Brouillages arrivant par induction électrique directe (article 48)*

Classe du récepteur (article 37)	Position du commutateur du récepteur	Réseau de charge	Signal de référence			Signal brouilleur			Codification
			Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Niveau	Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Niveau	
A	Non applicable	Connecté	2	1	40 dB(μV)	1	1	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/14A
B	Non applicable	Non applicable	-	-	60 dB(μV/m)	-	-	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14B
C	a) Antenne	Connecté	2	1	40 dB(μV)	1	1	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/14Ca
	b) Cadre	Enlevé	-	-	60 dB(μV/m)	-	-	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Cb
	c) Cadre	Connecté	1	1	60 dB(μV/m)	1	1	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Cc
D	a) Antenne <sup>1)</sup> connectée	Connecté	2	1	40 dB(μV) <sup>2)</sup>	1	1	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/14Da
	b) Antenne <sup>1)</sup> déconnectée	Enlevé	-	-	60 dB(μV/m)	-	-	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Db
	c) Antenne <sup>1)</sup> déconnectée	Connecté	1	1	60 dB(μV/m)	1	1	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Dc

1) S'il est prévu un commutateur.

2) Cadre du récepteur orienté pour obtenir le niveau maximal du signal de sortie.

3) Cadre du récepteur orienté pour obtenir successivement le minimum et le maximum de niveau du signal de sortie.

TABLE II

*Interference coming through the mains lead (Clause 45)*

Receiver class (Clause 37)	Switch position in receiver	Loading network	Reference signal			Interference signal			Coding
			Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Level	Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Level	
A	Not applicable	Applied	2	1	40 dB(μV)	1	2,3	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/12A
B	Not applicable	Not present	—	—	60 dB(μV/m)	—	—	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12B
C	a) Open aerial	Applied	2	1	40 dB(μV)	1	2,3	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/12Ca
	b) Magnetic aerial	Removed	—	—	60 dB(μV/m)	—	—	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>2)</sup>	IEC 315-3/12Cb
	c) Magnetic aerial	Applied	1	1	60 dB(μV/m)	1	2,3	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Cc
D	a) Open aerial <sup>1)</sup> switched on	Applied	2	1	40 dB(μV) <sup>2)</sup>	1	2,3	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/12Da
	b) Open aerial <sup>1)</sup> switched off	Removed	—	—	60 dB(μV/m)	—	—	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Db
	c) Open aerial <sup>1)</sup> switched off	Applied	1	1	60 dB(μV/m)	1	2,3	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/12Dc

TABLE IIA

*Interference by direct electric induction (Clause 48)*

Receiver class (Clause 37)	Switch position in receiver	Loading network	Reference signal			Interference signal			Coding
			Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Level	Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Level	
A	Not applicable	Applied	2	1	40 dB(μV)	1	1	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/14A
B	Not applicable	Not present	—	—	60 dB(μV/m)	—	—	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14B
C	a) Open aerial	Applied	2	1	40 dB(μV)	1	1	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/14Ca
	b) Magnetic aerial	Removed	—	—	60 dB(μV/m)	—	—	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Cb
	c) Magnetic aerial	Applied	1	1	60 dB(μV/m)	1	1	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Cc
D	a) Open aerial <sup>1)</sup> switched on	Applied	2	1	40 dB(μV) <sup>2)</sup>	1	1	... dB(μV)/40dB(μV)	IEC 315-3/14Da
	b) Open aerial <sup>1)</sup> switched off	Removed	—	—	60 dB(μV/m)	—	—	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Db
	c) Open aerial <sup>1)</sup> switched off	Applied	1	1	60 dB(μV/m)	1	1	... dB(μV)/60dB(μV/m) <sup>3)</sup>	IEC 315-3/14Dc

1) If switch is present.

2) Magnetic aerial rotated for maximum output.

3) Magnetic aerial to be rotated successively for maximum output and for minimum output.

Si la charge du circuit d'antenne du récepteur est constituée par un seul condensateur d'une capacité de 125 pF, la surface circonscrite par le câblage de raccordement doit être inférieure à 10 cm<sup>2</sup>.  
Pour des raisons pratiques, on utilise le même support que celui décrit dans l'article 48.

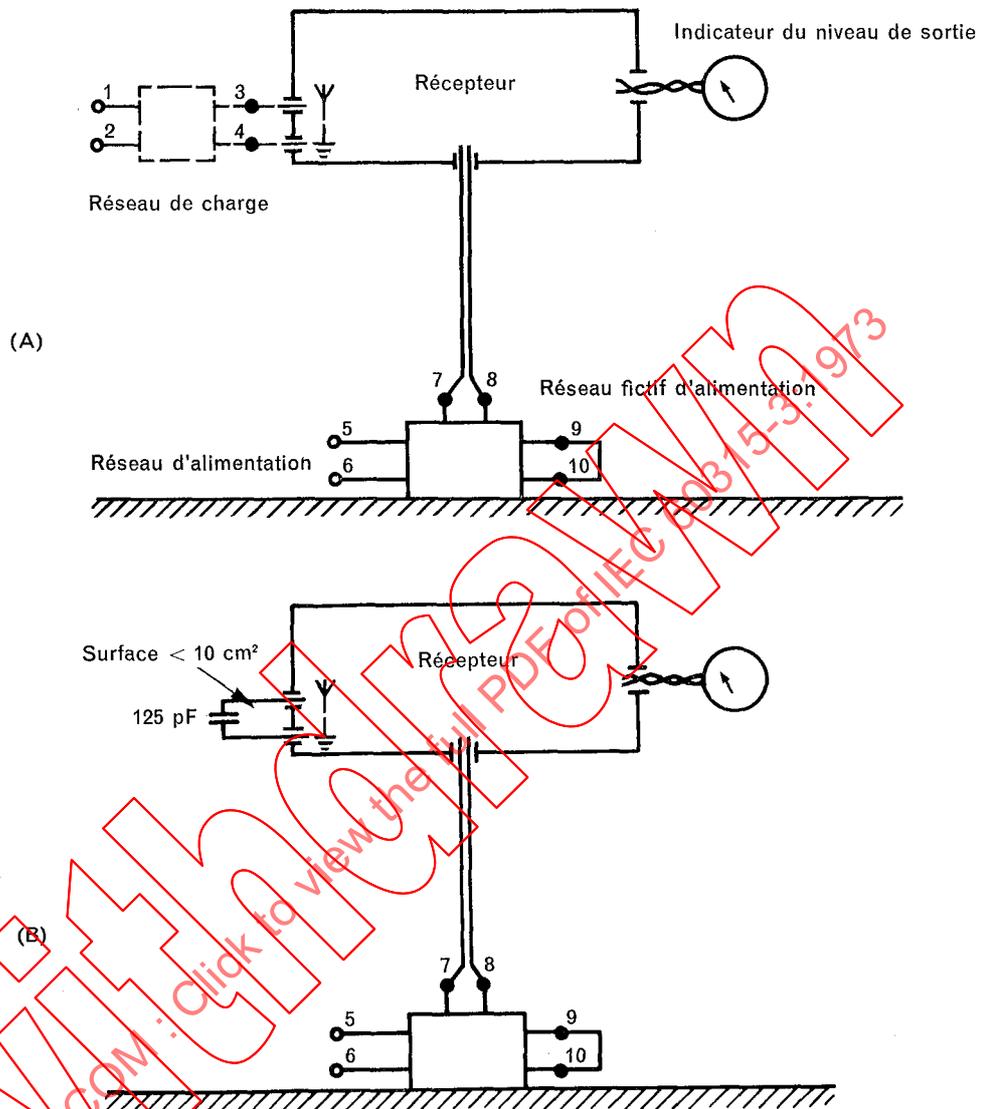


FIG. 14. — Montage pour la mesure des brouillages arrivant sous la forme d'un champ magnétique.

Le câble d'alimentation n'est pas pourvu de blindage et constitue une connexion directe entre le réseau fictif (voir article 41) et le récepteur. Si on utilise un réseau de charge, les connexions entre les bornes d'entrée du récepteur et le réseau de charge doivent être aussi courtes que possible.

Dans les cas où il est indiqué que le réseau de charge doit être enlevé ou remplacé par un seul condensateur d'une capacité de 125 pF, il n'est pas suffisant de le déconnecter, il doit en fait être écarté de la zone de mesure ainsi que le générateur correspondant.

Le processus de mesure comporte à nouveau deux phases:

- a) Application d'un signal de référence, d'une manière identique à celle indiquée dans l'article 38 mais en utilisant cependant le tableau III à la place du tableau II.

If the loading of the aerial circuit of the receiver consists of a single capacitor of 125 pF, the area circumscribed by the connecting wiring shall be less than 10 cm<sup>2</sup>.

For practical purposes, the same support as described in Clause 48 is used.

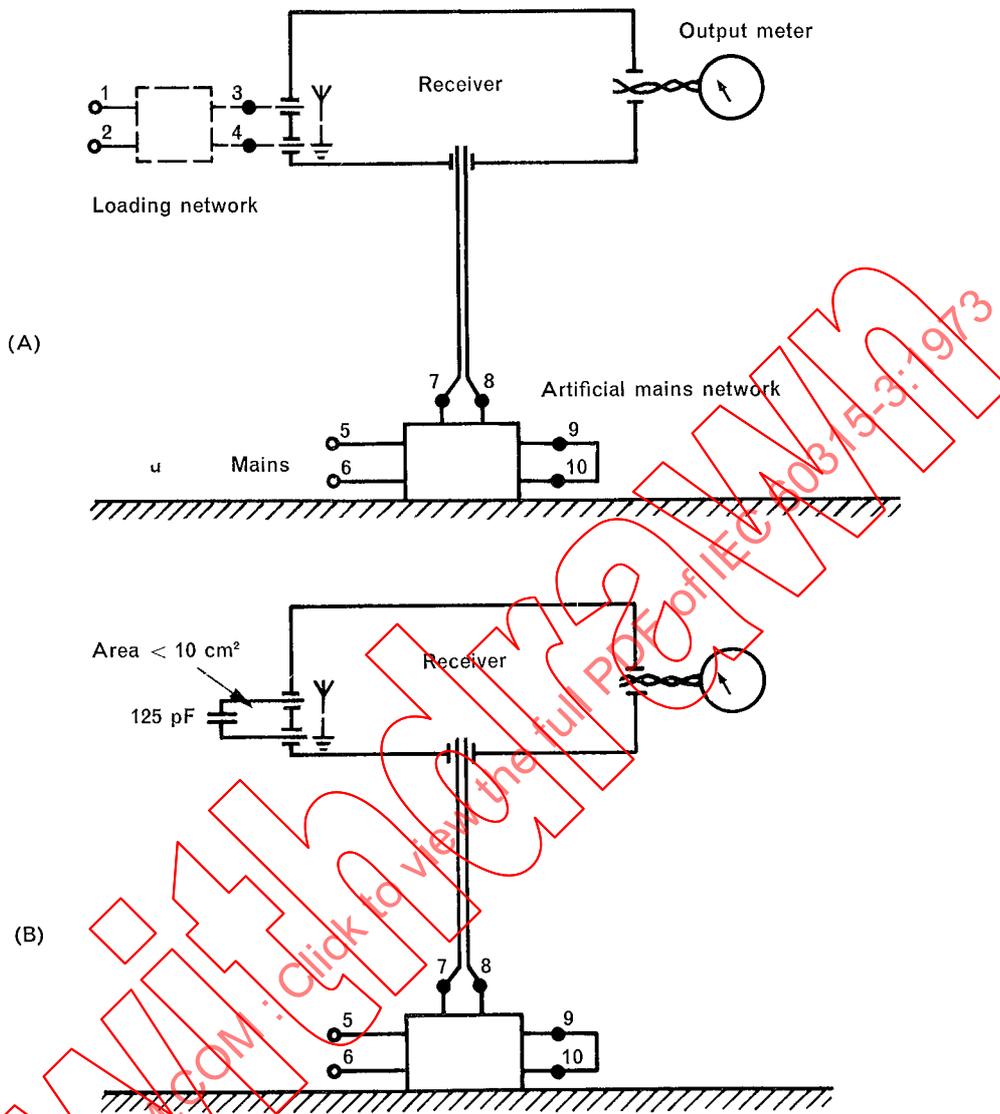


FIG. 14. — Circuit arrangement for measurement of interference acting in the form of a magnetic field.

The mains cable remains unscreened and forms a direct connection between the artificial mains network (see Clause 41) and the receiver. If a loading network is applied, the connections between the input terminals of the receiver and the loading network shall be as short as possible.

If it is indicated that the loading network shall be removed or replaced by a single capacitor of 125 pF, its disconnection is not sufficient, but it shall actually be taken away from the measuring area, together with the relevant generator.

The measuring procedure again consists of two parts:

- a) The application of a reference signal, in a way identical to that described in Clause 38, applying however Table III instead of Table II.

b) Sans changer les réglages de la commande d'accord ou de la commande de puissance du récepteur, application d'un signal perturbateur sous la forme d'un champ magnétique conformément à l'article 39, variante c), aucun signal de référence n'étant présent. Le tableau III, dans la colonne correspondant au signal brouilleur, indique, dans chaque cas, si le réseau de charge doit être remplacé par un condensateur de 125 pF ou enlevé.

Pour ce groupe de mesures, il est nécessaire de faire intervenir les conditions supplémentaires suivantes, en fonction du type ou de la classe du récepteur et du type de la mesure:

1. *Pour les mesures désignées par A et Ca:*

on fait tourner le récepteur autour d'un axe vertical de manière à obtenir le niveau maximal du signal de sortie. Les mesures seront répétées après avoir couché le récepteur sur le côté.

2. *Pour les mesures désignées par Da:*

le cadre du récepteur est orienté de manière à obtenir successivement le maximum et le minimum de niveau du signal de sortie.

3. *Pour les mesures désignées par B, Cb, Db et Dc:*

le cadre du récepteur est orienté de manière à obtenir le niveau minimal du signal de sortie.

#### 50. **Présentation des résultats**

La protection contre les brouillages produits par induction magnétique directe doit être exprimée conformément à l'article 39, comme indiqué dans le tableau III, d'une manière identique à celle précisée dans l'article 45.

#### 51. **Méthode de mesure globale du brouillage dû au réseau d'alimentation**

Les mesures faites conformément aux dispositions de la section vingt et un de la première partie doivent être répétées avec un signal d'entrée à une fréquence et un niveau recommandés, appliqué suivant les prescriptions du chapitre III de la première partie, et modulé initialement à 30% à la fréquence de référence normalisée.

*Avertissement:* Pour cette mesure, le générateur ne doit pas être influencé par le champ magnétique.

Il doit être soit situé en dehors de ce champ, soit entouré d'un blindage approprié aux fréquences du réseau.

Le ou les réglages de tonalité étant sur leur position normale (article 55 de la première partie), le récepteur est accordé au maximum de puissance de sortie à fréquence acoustique. La position du ou des réglages de sélectivité n'a aucune importance. Le réglage de la puissance est placé sur la position donnant la puissance normalisée de sortie; celle-ci est mentionnée avec les résultats.

La modulation étant ensuite supprimée, la mesure indiquée à l'article 79 de la première partie est répétée. Les résultats obtenus par cette méthode globale sont comparés à ceux obtenus lorsque la mesure est faite, pour la même position du récepteur, sans le signal d'entrée à fréquence radioélectrique.

La différence, exprimée en dB, entre ces résultats, est une forme d'expression du brouillage dû au réseau d'alimentation agissant par induction magnétique directe du champ sur les étages à fréquence radioélectrique et à fréquence intermédiaire.

Les effets dus à l'intermodulation peuvent être mis en évidence en rétablissant la modulation et en mesurant, à l'aide d'un voltmètre sélectif par exemple, dans le signal de sortie à fréquence acoustique, les composantes d'intermodulation sur des fréquences différentes de la fréquence de référence normalisée et de ses harmoniques. Le niveau de ces composantes de brouillage peut s'exprimer en dB, par rapport à celui obtenu sur la fréquence de référence normalisée dans le signal de sortie à la puissance normale de référence.

- b) Without changing the settings of the tuning control or the volume control of the receiver, the application of an interference signal, in the form of a magnetic field, according to Clause 39, alternative c), no reference signal being present. In Table III, the interference signal column indicates for each case, whether the loading network shall be replaced by a capacitor of 125 pF, or whether it shall be removed.

For this group of measurements, the following extra conditions apply, depending on the type or the class of the receiver and the type of the measurement:

1. *For measurements indicated with A and Ca:*

the receiver is rotated around a vertical axis, to obtain the maximum output; the measurements shall be repeated with the receiver lying on its side.

2. *For measurements indicated with Da:*

the magnetic aerial of the receiver is rotated successively for maximum output and for minimum output.

3. *For measurements indicated with B, Cb, Cc, Db and Dc:*

the magnetic aerial of the receiver is rotated for minimum output.

50. **Presentation of the results**

The protection against interference by direct magnetic induction shall be expressed according to Clause 39, as indicated in Table III, in the way laid down in Clause 45.

51. **Method of measurement of overall power-frequency interference**

The measurement according to Section Twenty-one of Part 1 shall be repeated with a radio-frequency signal having recommended frequency and a recommended level, being applied according to Chapter III of Part 1, the signal being initially modulated 30% with the standard reference frequency.

*Warning:* For this measurement, the signal generator shall not be influenced by the magnetic field.

It shall either be placed outside this field or be adequately magnetically screened for fields at power frequencies.

The receiver shall be tuned for maximum audio-frequency output power (Clause 55 of Part 1), the normal setting of the tone controls being used, the setting of the selectivity controls being immaterial, and the volume control shall be adjusted to obtain the reference audio-frequency output power which shall be stated with the results.

Subsequently, the modulation is removed and the measurement of Clause 79 of Part 1 shall be repeated, the results of this overall method being compared with those obtained when measuring the receiver according to the method without a radio-frequency signal, for an identical position of the receiver.

The difference between these results, expressed in decibels, is a measure for the power-frequency interference, due to modulation by direct magnetic induction, originating in the radio-frequency and the intermediate-frequency stages.

Also, the intermodulation effect can be assessed by restoring the modulation and measuring the intermodulation components in the audio-frequency output power, e.g. by means of a wave analyser, at frequencies that differ an amount equal to the relevant power frequency or its harmonics from the standard reference frequency. These unwanted components of the output power can be expressed in decibels with respect to the standard reference output power.

TABLEAU III

*Brouillages produits par induction magnétique directe*

Classe du récepteur (article 37)	Position du commutateur du récepteur	Signal de référence			Signal brouilleur				Codification	
		Charge	Pos. S <sub>2</sub>	Pos. S <sub>1</sub>	Niveau	Charge	Pos. S <sub>2</sub>	Pos. S <sub>1</sub>		Niveau
A	Non applicable	Réseau	2	1	40 dB (µV)	125 pF	—	—	... dB(µV/m)/40dB(µV) <sup>2</sup>	IEC 315-3/16A
		Enlevé	—	—	60 dB (µV/m)	Enlevé	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	
B	Non applicable	Réseau	2	1	40 dB (µV)	125 pF	—	—	... dB(µV/m)/40dB(µV) <sup>2</sup>	IEC 315-3/16Ca
		Enlevé	—	—	60 dB (µV/m)	Enlevé	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	
		Enlevé	—	—	60 dB (µV/m)	Enlevé	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	
C	a) Antenne	Réseau	2	1	40 dB (µV)	125 pF	—	—	... dB(µV/m)/40dB(µV) <sup>2</sup>	IEC 315-3/16Cb
	b) Cadre	Enlevé	—	—	60 dB (µV/m)	Enlevé	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	
	c) Cadre	125 pF	—	—	60 dB (µV/m)	125 pF	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	
D	a) Antenne connectée	Réseau	2	1	40 dB (µV)	125 pF	—	—	... dB(µV/m)/40dB(µV) <sup>3</sup>	IEC 315-3/16Da
	b) Antenne <sup>1)</sup> déconnectée	Enlevé	—	—	60 dB (µV/m)	Enlevé	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	
	c) Antenne <sup>1)</sup> déconnectée	125 pF	—	—	60 dB (µV/m)	125 pF	—	—	... dB(µV/m)/60dB(µV/m) <sup>4</sup>	

1) S'il est prévu un commutateur.  
 2) Récepteur placé pour obtenir la puissance de sortie maximale.  
 3) Cadre du récepteur orienté pour obtenir successivement le minimum et le maximum de niveau du signal de sortie.  
 4) Cadre du récepteur orienté pour obtenir le niveau minimal du signal de sortie.

TABLE III  
Interference by direct magnetic induction

Receiver class (Clause 37)	Switch position in receiver	Reference signal			Interference signal				Coding	
		Loading	Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>	Level	Loading	Pos S <sub>2</sub>	Pos S <sub>1</sub>		Level
A	Not applicable	Network	2	1	40 dB (μV)	125 pF	-	-	... dB(μV/m)/40dB(μV) <sup>2</sup>	IEC 315-3/16A
	Not applicable	Removed	-	-	60 dB (μV/m)	Removed	-	-	... dB(μV/m)/60dB(μV/m) <sup>4</sup>	IEC 315-3/16B
C	a) Open aerial	Network	2	1	40 dB (μV)	125 pF	-	-	... dB(μV/m)40dB(μV) <sup>2</sup>	IEC 315-3/16Ca
	b) Magnetic aerial	Removed	-	-	60 dB (μV/m)	Removed	-	-	... dB(μV/m)/60dB(μV/m) <sup>4</sup>	IEC 315-3/16Cb
	c) Magnetic aerial	125 pF	-	-	60 dB (μV/m)	125 pF	-	-	... dB(μV/m)/60dB(μV/m) <sup>4</sup>	IEC 315-3/16Cc
D	a) Open aerial <sup>1)</sup> switched on	Network	2	1	40 dB (μV)	125 pF	-	-	... dB(μV/m)/40dB(μV) <sup>3</sup>	IEC 315-3/16Da
	b) Open aerial <sup>1)</sup> switched off	Removed	-	-	60 dB (μV/m)	Removed	-	-	... dB(μV/m)/60dB(μV/m) <sup>2</sup>	IEC 315-3/16Db
	c) Open aerial <sup>1)</sup> switched off	125 pF	-	-	60 dB (μV/m)	125 pF	-	-	... dB(μV/m)/60dB(μV/m) <sup>4</sup>	IEC 315-3/16Dc

- 1) If switch is present.
- 2) Receiver positioned for maximum output.
- 3) Magnetic aerial rotated successively for maximum output and for minimum output.
- 4) Magnetic aerial rotated for minimum output.

## CHAPITRE V: BROUILLAGES DUS AUX SOURCES INTERNES

### SECTION QUATORZE — SIFFLEMENT EN PRÉSENCE D'UN SEUL SIGNAL

#### 52. Introduction

Certains signaux brouilleurs peuvent prendre naissance à l'intérieur de l'appareil:

- dans le circuit de détection, sous la forme d'harmoniques de la fréquence intermédiaire, qui tombent dans les diverses gammes de fréquence de fonctionnement. Ces harmoniques sont particulièrement gênants lors de la réception de signaux faibles.
- dans le circuit de changement de fréquence, par mélange des harmoniques du signal utile incident avec les harmoniques de l'oscillateur local, mélange qui peut produire un signal dont la fréquence se trouve dans la bande passante des étages à fréquence intermédiaire du récepteur accordé sur le signal utile. De tels signaux peuvent se produire lorsque le niveau du signal d'entrée est assez élevé.

Ces deux types de brouillages, qui donnent lieu à des sifflements dans le signal de sortie, peuvent se produire à des fréquences qui sont des multiples entiers de la fréquence intermédiaire ( $F_{if}$ ); le second, en outre, peut aussi se produire à des fréquences de fonctionnement ( $F_d$ ) qui présentent les relations suivantes avec la fréquence correspondante de l'oscillateur local ( $F_{osc}$ ), pour les matériels dans lesquels

$$F_{osc} > F_d, \quad \text{ce qui donne: } F_{osc} - F_d = F_{if},$$

$$\text{soit: } mF_{osc} - nF_d = F_{if}, \quad \text{ce qui donne: } F_d = \frac{m-1}{n-m} F_{if},$$

$$\text{soit: } nF_d - mF_{osc} = F_{if}, \quad \text{ce qui donne: } F_d = \frac{m+1}{n-m} F_{if},$$

dans ces deux formules  $n$  et  $m$  étant des nombres entiers et  $n > m$ .

De ces deux équations il résulte que, pour des valeurs de  $m$  et de  $n$  allant jusqu'à 8 inclus, les fréquences de fonctionnement qui peuvent donner lieu à des sifflements résultant de la production d'harmoniques de la fréquence intermédiaire ont pour valeur

$$p \cdot F_{if}$$

formule dans laquelle  $p$  peut avoir une des valeurs suivantes:

$$\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{4}, \frac{4}{3}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, 2, \frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2}, 4, 5, 6, 7, 8.$$

*Note.* — Pour les matériels dans lesquels  $F_d > F_{osc}$ , il est possible d'établir des formules similaires.

Ceci n'implique pas que les sifflements soient toujours présents, mais la formule donne les fréquences auxquelles ils peuvent être recherchés.

L'intensité d'un sifflement, pour une valeur choisie du niveau du signal d'entrée, s'évalue par le rapport (en dB) entre la puissance de sortie due au sifflement, lorsque le signal d'entrée n'est pas modulé, et la puissance de sortie obtenue, lorsque ce même signal est modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée.

*Note.* — Ces types de sifflements sont généralement appelés sifflements en présence d'un seul signal. Les sifflements en présence de plusieurs signaux font l'objet des sections sept, huit et neuf.

#### 53. Méthode de mesure

Conformément au chapitre III de la première partie, un signal radioélectrique non modulé est appliqué à l'entrée du récepteur. Suivant le type de récepteur, le niveau du signal est à la valeur 80 dB ( $\mu$ V), 60 dB (pW) ou 80 dB ( $\mu$ V/m) (voir section treize de la première partie). Il y a lieu de s'assurer qu'aucun signal brouilleur n'agit sur le récepteur. Le générateur est successivement réglé

CHAPTER V: INTERFERENCE DUE TO INTERNAL SOURCES

SECTION FOURTEEN — SINGLE-SIGNAL WHISTLES

52. Introduction

Unwanted signals may be generated internally:

- in the detector circuit, in the form of harmonics of the intermediate frequency, that fall into the various ranges of the operating frequency. Such harmonics are particularly troublesome with weak input signals.
- in the frequency-changer circuit, by harmonics of the wanted input signal mixing with harmonics of the local oscillator; producing signals that fall within the intermediate-frequency pass-band of the receiver when it is tuned to the wanted signal. Such harmonics may occur when the input signal is very strong.

Both types of interference, which give rise to whistles in the audio-frequency output signal, may occur at operating frequencies that are harmonically related to the intermediate frequency ( $F_{if}$ ), whilst the latter type can occur at operating frequencies ( $F_d$ ) that are so related to the relevant local oscillator frequencies ( $F_{osc}$ ), that for equipment where:

$$F_{osc} > F_d \quad \text{giving:} \quad F_{osc} - F_d = F_{if},$$

either  $mF_{osc} - nF_d = F_{if}, \quad \text{giving:} \quad F_d = \frac{m-1}{n-m} F_{if},$

or  $nF_d - mF_{osc} = F_{if}, \quad \text{giving:} \quad F_d = \frac{m+1}{n-m} F_{if},$

both formulae being subject to the requirement that  $n > m$ ,  $n$  and  $m$  being integers.

From both equations it follows that, for values of  $m$  and  $n$  up to and including 8, operating frequencies that may suffer from whistles as a result of the generation of harmonics of the intermediate frequency, are equal to:

$$p \cdot F_{if}$$

where  $p$  may have one of the following values:

$$\frac{1}{6}, \frac{1}{5}, \frac{1}{4}, \frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{4}, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}, 2, \frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2}, 4, 5, 6, 7, 8.$$

Note. — For equipment where  $F_d > F_{osc}$ , similar formulae may be derived.

This does not imply that they are always present, but the formulae indicate the frequencies where they may be found.

The strength of a whistle, for a chosen value of the radio-frequency input signal, is expressed as the ratio (expressed in dB) of the output power due to the whistle, caused by an unmodulated signal, to the output power caused by the same signal modulated 30% at the standard reference frequency.

Note. — These types of whistles are generally called single-signal whistles. Multiple-signal whistles are dealt with in Sections Seven, Eight and Nine.

53. Method of measurement

An unmodulated radio-frequency signal with a level of 80 dB ( $\mu$ V), 60 dB (pW) or 80 dB ( $\mu$ V/m), depending on the type of the receiver (see Section Thirteen of Part 1) is applied, in accordance with Chapter III of Part 1, care being taken that no unwanted signal can influence the receiver, the signal generator being tuned in turn to the various frequencies at which whistles can be expected according

sur les fréquences auxquelles il serait possible, d'après les formules, d'obtenir un sifflement. L'accord du récepteur est ensuite déplacé autour de la fréquence de fonctionnement pour rechercher la production éventuelle d'un tel sifflement.

Lorsque la présence d'un sifflement est observée, la fréquence du générateur et l'accord du récepteur sont modifiés jusqu'à obtenir le maximum de puissance de sortie. Ensuite, l'accord du récepteur est soigneusement ajusté jusqu'à ce que la fréquence du sifflement soit nulle. La fréquence de fonctionnement correspondante doit être notée. Le générateur est alors modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, et le réglage du niveau de sortie est placé sur la position donnant une puissance normalisée spécifiée n'excédant pas la puissance de référence de sortie. Sans modifier aucun des réglages du récepteur, la modulation est à nouveau supprimée, la fréquence du générateur est légèrement modifiée de part et d'autre, pour obtenir un sifflement à la fréquence de référence normalisée en choisissant, entre les deux positions possibles, celle qui donne la plus grande puissance de sortie. Le rapport en dB, entre la puissance ainsi obtenue et la puissance normale primitivement choisie, est une expression de l'intensité des sifflements en présence d'un seul signal, pour le niveau correspondant du signal d'entrée. Ce niveau est noté avec les résultats, ainsi que la valeur de la fréquence intermédiaire du récepteur.

Le niveau des harmoniques de la porteuse du générateur doit être suffisamment faible pour ne pas affecter les résultats.

Les mesures peuvent être répétées pour d'autres niveaux du signal d'entrée. La fréquence de fonctionnement doit être indiquée avec les résultats.

#### 54. Présentation des résultats

Les diagrammes représentant les diverses fréquences auxquelles se produisent des sifflements en présence d'un seul signal prennent la forme d'un spectre. Ces diagrammes sont tracés avec la fréquence de fonctionnement, exprimée en kHz ou en MHz, portée en abscisses sur une échelle logarithmique, et les niveaux relatifs des sifflements correspondants, exprimés en dB, portés en ordonnées sur une échelle linéaire. La figure 15 donne l'exemple d'un tel spectre.

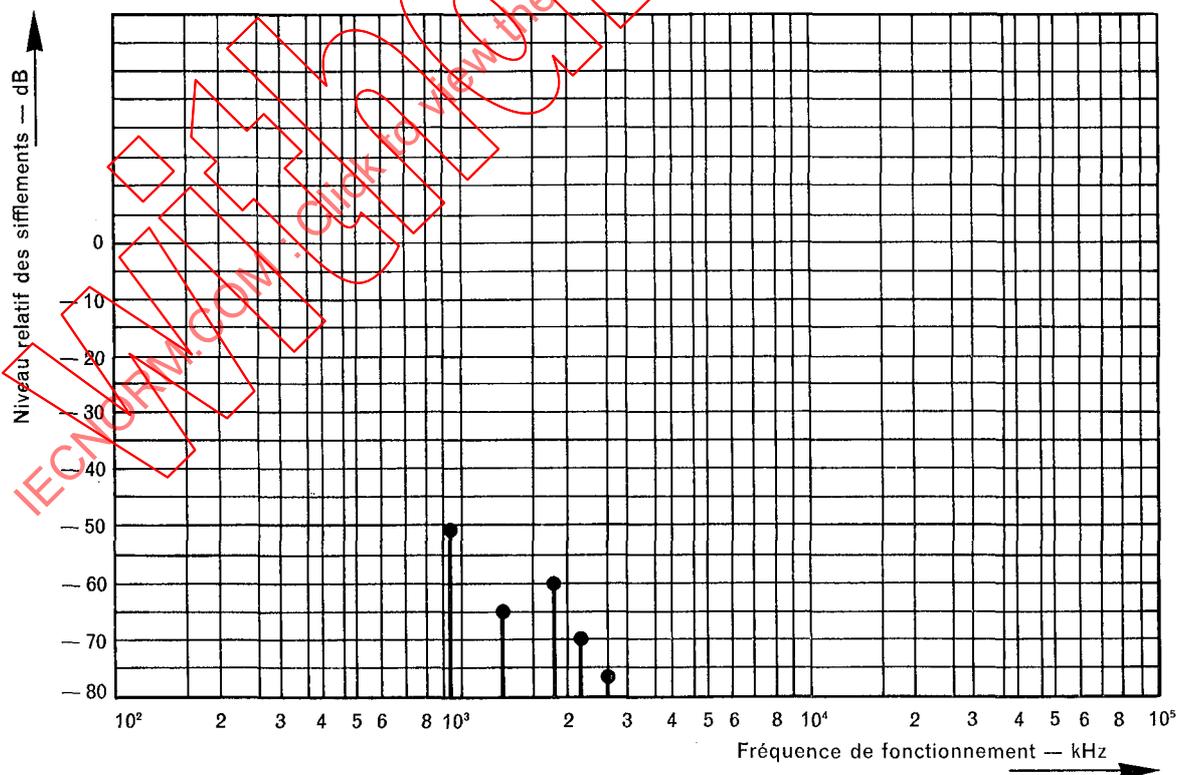


Fig. 15. — Spectre des sifflements en présence d'un seul signal. Niveau du signal d'entrée: 80 dB ( $\mu$ V); fréquence intermédiaire: 460 kHz.

to the formulae, tuning the receiver around the signal frequency to investigate whether a whistle is produced.

If a whistle is observed, the frequency of the signal generator and the tuning of the receiver are both varied until the whistle gives a maximum of output power. Then the tuning of the receiver is carefully adjusted until the whistle frequency is zero. This operating frequency shall be noted. Subsequently the signal generator shall be modulated 30% at the standard reference frequency and the volume control of the receiver adjusted to produce a chosen standard output power, not exceeding the reference output power. Then the modulation is switched off again and without changing any of the controls of the receiver, the frequency of the signal generator is readjusted slightly to obtain a whistle at the standard reference frequency, choosing from the two possible positions, the one which gives the strongest output power. The ratio of this output power to the chosen standard output power, expressed in dB, is the single-signal whistle ratio for the relevant input signal level, which shall be given with the results, together with the intermediate frequency of the receiver.

The harmonics of the signal generator shall be suppressed sufficiently to avoid affecting the results of the measurements.

The measurement may be repeated for other levels of the radio-frequency input signal. The operating frequency shall be given with the results.

54. **Presentation of the results**

Graphs showing the various operating frequencies at which single-signal whistles occur take the form of a spectrum, plotted with the operating frequency, expressed in kHz or MHz, as abscissa on a logarithmic scale and their relevant ratios, expressed in dB, on a linear scale as ordinate. An example of such a spectrum is given in Figure 15.

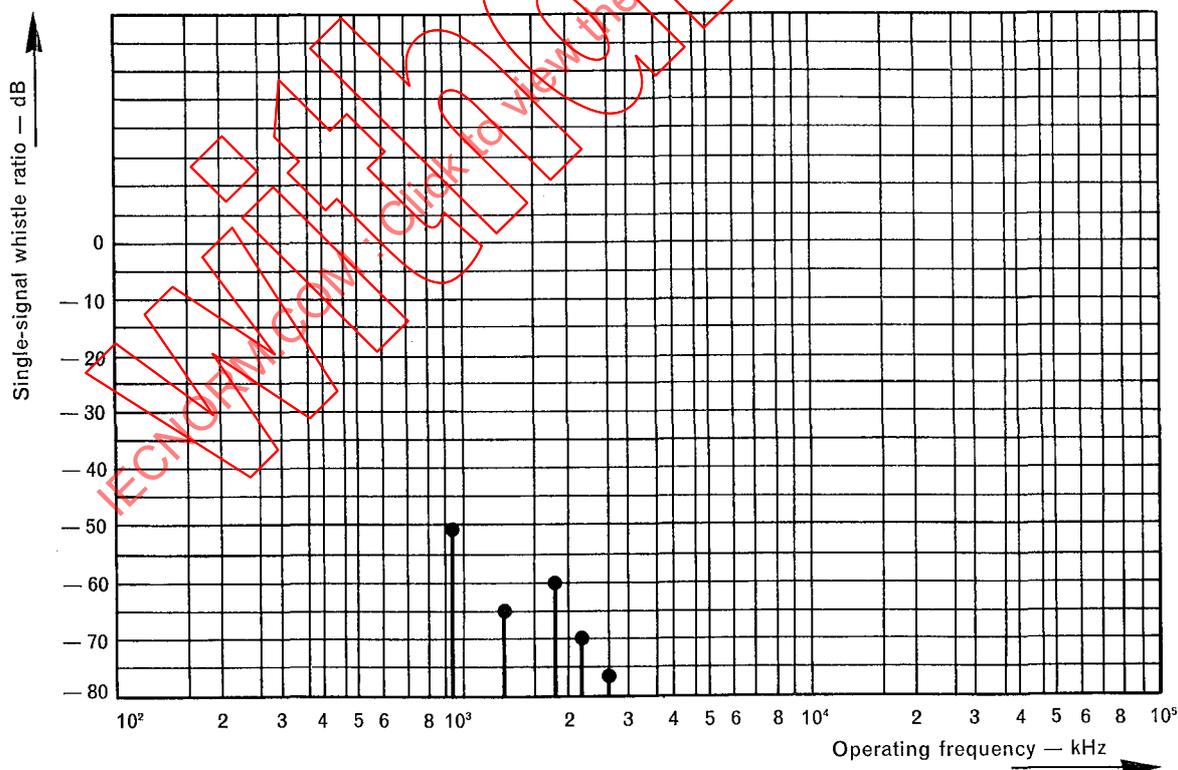


FIG. 15. — Single-signal whistle spectrum. Signal level: 80 dB ( $\mu$ V); intermediate frequency 460 kHz.

Les courbes représentant le niveau relatif des sifflements en présence d'un seul signal, en fonction du niveau du signal d'entrée, pour une fréquence de fonctionnement spécifiée, sont tracées avec le niveau du signal d'entrée, exprimé, suivant le type de récepteur, en dB ( $\mu\text{V}$ ), en dB (pW) ou en dB ( $\mu\text{V/m}$ ), porté en abscisses, et avec le niveau relatif des sifflements correspondants, exprimé en dB, porté en ordonnées, tous deux sur une échelle linéaire.

Un exemple de courbe représentant le niveau relatif de sifflement en présence d'un seul signal en fonction du niveau d'entrée est représenté à la figure 16.

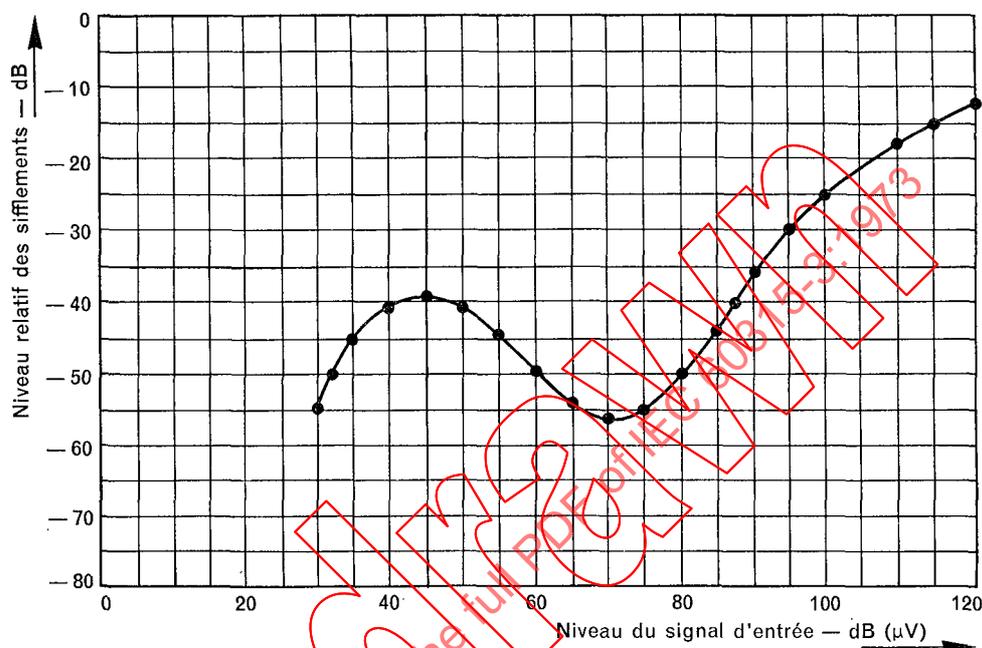


FIG. 16. — Niveau relatif des sifflements en présence d'un seul signal, en fonction du niveau du signal d'entrée.  
Fréquence de fonctionnement = fréquence intermédiaire  $\times$  2.

## SECTION QUINZE — BROUILLAGE À FRÉQUENCE INDUSTRIELLE

### 55. Ronflement de modulation et ronflement d'intermodulation

Indépendamment du ronflement mesuré conformément à la section vingt de la deuxième partie, concernant la partie à fréquence acoustique, la partie à fréquence radioélectrique peut être une source indépendante de ronflement dû à la modulation, dans le récepteur, d'un signal à fréquence radioélectrique par un champ électrique et (ou) un champ magnétique alternatif. Les remarques générales figurant à l'article 73 de la deuxième partie ainsi que les avertissements de l'article 76 sont applicables dans ce cas.

Lorsque intervient cette forme de modulation, il se produit également une distorsion d'intermodulation lors de l'application d'un signal radioélectrique à l'entrée du récepteur. Ces deux phénomènes peuvent être mesurés séparément.

### 56. Méthode de mesure

Les mesures s'effectuent avec un signal radioélectrique non modulé appliqué à l'entrée du récepteur conformément au chapitre III de la première partie. Le niveau du signal est à une valeur recommandée comme indiqué à la section treize de la première partie.

Curves showing the single-signal whistle ratio as a function of the input signal level for a specified operating frequency are plotted with the radio-frequency input signal level, expressed in dB ( $\mu\text{V}$ ), dB (pW) or dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ), depending on the type of the receiver, as abscissa, and the corresponding ratio, expressed in dB, as ordinate, both on a linear scale.

An example of a curve showing the single-signal whistle ratio as a function of the radio-frequency input signal level is given in Figure 16.

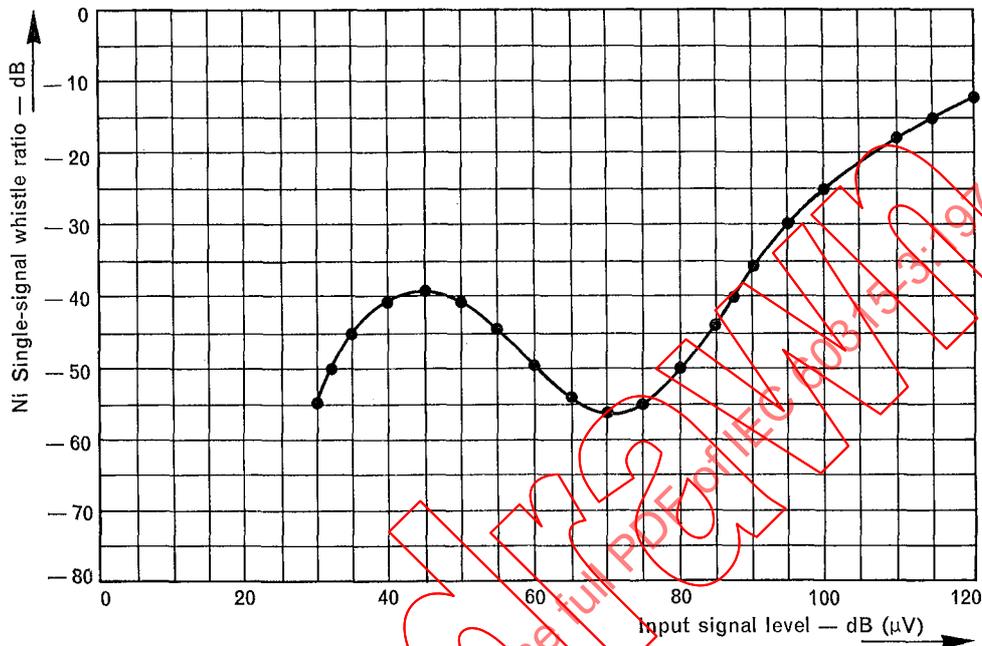


FIG. 16. — Single-signal whistle ratio as a function of the input signal level.  
Operating frequency = intermediate frequency  $\times$  2.

## SECTION FIFTEEN — POWER-FREQUENCY INTERFERENCE

### 55. Modulation hum and intermodulation hum

Apart from the hum as measured according to Section Twenty of Part 2 for the audio-frequency part, the radio-frequency part may form an extra source of hum, due to modulation of a radio-frequency signal by internally present alternating voltages and/or alternating electric or magnetic fields. With regard to this subject, the same general notes apply as given in Clause 73 of Part 2 and also the warning given in Clause 76 of that Part.

When this form of modulation occurs, intermodulation will also occur when a modulated signal is applied to the receiver. This can be assessed separately.

### 56. Method of measurement

The measurement shall be carried out with an unmodulated radio-frequency signal applied to the receiver according to Chapter III of Part 1 with a recommended input signal level as given in Section Thirteen of Part 1, the tone controls being set in the normal position and the volume control in the

Le ou les réglages de tonalité sont placés sur leur position normale. Le réglage du niveau de sortie est placé sur la position donnant le maximum de puissance et, le cas échéant, le commutateur correspondant étant placé sur la position « réception radioélectrique ». La sortie à fréquence acoustique est branchée sur une charge fictive d'essai.

Les remarques générales figurant à l'article 73 de la deuxième partie, mentionnées ci-dessus, ainsi que les avertissements de l'article 76 doivent être pris en considération.

Les composantes de fréquences les plus basses du spectre de bruit sont mesurées et comparées aux valeurs obtenues, sur les mêmes fréquences, lorsque le signal d'entrée est supprimé. La différence, relevée à la fréquence du réseau et à ses harmoniques, exprimée en dB ou en mW, est une expression du ronflement de modulation.

Si nécessaire, la mesure peut être répétée pour d'autres niveaux du signal d'entrée et pour d'autres fréquences de fonctionnement.

## SECTION SEIZE — OSCILLATIONS PARASITES

### 57. Auto-oscillations parasites

Dans un récepteur, il est nécessaire de rechercher les phénomènes d'auto-oscillations parasites pouvant se produire aussi bien dans la partie à fréquence radioélectrique que dans la partie à fréquence intermédiaire et ceux-ci doivent être recherchés pour chaque combinaison possible des positions des organes de réglage, avec ou sans signal d'entrée. Cette recherche doit en outre s'effectuer avec ou sans connexions de terre, avec ou sans antenne, avec des longueurs différentes d'antenne et avec ou sans fil de connexion au haut-parleur extérieur et au lecteur de disque, en observant et en notant les anomalies pouvant se produire dans les mesures acoustiques et les mesures des grandeurs électriques à fréquence acoustique.

### 58. Phénomènes électroacoustiques parasites

Des phénomènes parasites peuvent prendre naissance dans un récepteur en raison des vibrations mécaniques de ses composants, y compris les éléments de câblage.

*Notes 1.* — Les éléments et composants sensibles à ces vibrations sont qualifiés de « microphoniques ».

*2.* — Les vibrations peuvent provenir de sources externes ou d'un transducteur électromécanique (un haut-parleur par exemple) interne ou suffisamment proche. L'élément ou composant soumis à ces vibrations peut se comporter par lui-même comme un transducteur électromécanique ou bien il peut agir sur une grandeur électrique, par exemple dans un circuit d'accord ou de commande automatique.

*3.* — En télévision, de telles vibrations peuvent se traduire par des effets visibles sur l'image.

### 59. Réaction acoustique parasite

Une forme caractéristique de phénomène acoustique parasite se traduit par un « hurlement » acoustique produit par une auto-oscillation à fréquence acoustique prenant naissance dans le récepteur en raison d'une réaction du haut-parleur sur d'autres parties de l'appareil. Les réactions par l'air et par conduction mécanique sur les diverses parties du circuit à fréquence radioélectrique sont toutes deux considérées ici, les réactions parasite acoustique et électrique à fréquence acoustique étant traitées à l'article 82 de la première partie.

### 60. Méthode de mesure

Un signal à fréquence radioélectrique est appliqué à l'entrée du récepteur conformément au chapitre III de la première partie. Ce signal est modulé à 30% de la fréquence de référence normalisée et son niveau est à une valeur recommandée. Le ou les réglages de tonalité sont placés sur leur position normale et le ou les réglages de sélectivité sont placés sur la position correspondant au minimum de bande passante.

maximum position only, and, where applicable, the relevant switch in the position for radio reception, the audio-frequency output circuit being connected to an audio-frequency substitute load.

The above-mentioned general notes of Clause 73 and the warnings contained in Clause 76 of Part 2 shall be taken into account.

The lower frequency part of the hum spectrum is measured and compared with the values obtained with the radio-frequency signal switched off. The difference found at the mains frequency or its harmonics, expressed either in dB or in mW, is a measure for the modulation hum.

If necessary, the measurement may be repeated at other radio-frequency signal input levels and at other operating frequencies.

## SECTION SIXTEEN — UNWANTED OSCILLATIONS

### 57. **Unwanted self-oscillation**

A receiver shall be investigated for unwanted radio-frequency and intermediate-frequency self-oscillation with every possible combination of the settings of the controls, with and without a signal. This investigation is further made with and without an earth connection, with and without an aerial, with different lengths of aerial and with and without connecting leads to the external loudspeaker and gramophone pick-up. Anomalies in the results of acoustic and electrical measurements, especially in frequency characteristics, shall be noted.

### 58. **Unwanted electro-acoustic effects**

Unwanted effects can be produced in electronic equipment as a result of mechanical vibration of components, including wiring or other parts.

*Notes 1.* — Such components, wiring or other parts are said to be « microphonic ».

*2.* — The vibration may rise from an external source or from an electric/mechanical transducer (e.g. loudspeaker) in, or sufficiently close to, the equipment, which causes a component to act as a mechanical/ electrical transducer or may vary electrical quantities in, for example, tuned or automatic control circuits.

*3.* — In television, such vibrations may produce a visual effect on the picture.

### 59. **Unwanted acoustic feed-back**

A special form of unwanted electro-acoustic effect is acoustic howling, which is an audible self-oscillation of a receiver, caused by acoustic feed-back from the loudspeaker to other parts of the receiver. Feed-back through the air and through mechanical conduction to the various parts of the radio-frequency circuits are both considered, the unwanted acoustic and audio-frequency feed-back being dealt with in Clause 82 of Part 1.

### 60. **Method of measurement**

A signal generator, modulated 30% with the standard reference frequency, is set to a chosen recommended measuring frequency and adjusted to a chosen recommended radio-frequency input level. The signal is applied to the receiver according to Chapter III of Part 1, the tone controls being set at normal position and the selectivity controls being set to the positions corresponding with the smallest bandwidth.

La modulation du signal est alors supprimée et le réglage du niveau de sortie est placé sur la position maximale. En faisant varier l'accord du récepteur de part et d'autre de la fréquence de fonctionnement, il est possible qu'un hurlement acoustique se produise. Dans ce cas, on détermine la position limite du réglage du niveau de sortie pour laquelle le hurlement disparaît. Le récepteur est ensuite accordé à nouveau sur la fréquence du générateur. Sans changer la dernière position du réglage du niveau de sortie, on mesure le taux de modulation nécessaire pour produire la puissance de sortie maximale utilisable pour cette position limite du réglage. Le rapport, exprimé en dB, entre le taux de modulation ainsi déterminé et le taux de 30%, est une forme d'expression de la réaction acoustique. Si la position de la commande de puissance de sortie pour laquelle apparaît le hurlement est plus basse que celle nécessaire pour obtenir la puissance maximale utilisable à 30% de modulation, la méthode peut encore être utilisée en augmentant le taux de modulation jusqu'à 100%. Dans ce cas, le résultat correspondant peut être identifié par un changement de signe devant le nombre de dB.

Le générateur doit être soigneusement protégé contre toute réaction acoustique.

Si l'on désire effectuer des mesures au-delà du point correspondant au taux de 100%, il faut utiliser la méthode suivante.

La méthode ci-dessus est d'abord utilisée pour déterminer la position critique du réglage de volume sonore, puis sans changer la position ainsi obtenue de ce réglage, le signal de sortie du générateur est modulé au taux de 30% à la fréquence de référence normalisée et sa fréquence porteuse est réglée sur la fréquence d'accord du récepteur, après quoi on détermine la puissance de sortie fournie au haut-parleur incorporé au récepteur. Le rapport, exprimé en dB, de la puissance maximale de sortie utilisable à la puissance de sortie ainsi obtenue, est une forme d'expression de la réaction acoustique.

*Note.* — Le résultat représente la limitation de la puissance maximale de sortie par l'effet de la réaction acoustique agissant sur les circuits à fréquence radioélectrique.

Les mesures doivent être répétées à différentes fréquences, spécialement à celles pour lesquelles les lames des condensateurs d'accord sont engagées entre un tiers et la moitié de leur course complète, en partant de l'extrémité de la gamme la plus élevée en fréquence. Elles doivent être également répétées pour toutes les gammes de fréquence que comporte le récepteur, pour d'autres niveaux du signal d'entrée, y compris le niveau maximal admissible (voir article 13) afin de déterminer la combinaison donnant le résultat de plus défavorable.

#### 61. **Sensibilité de réaction acoustique via les circuits à fréquence radioélectrique**

La sensibilité de réaction acoustique via les circuits à fréquence radioélectrique s'exprime généralement sous la forme d'une réserve de stabilité, forme particulièrement intéressante si, suivant la méthode décrite à l'article 60, il n'est pas possible d'observer de hurlement.

Cette réserve de stabilité est déterminée à partir de l'amplification additionnelle, exprimée en dB, qui est nécessaire pour provoquer un hurlement dans le récepteur.

Pour des raisons de commodité, cette amplification additionnelle est appliquée dans la partie à fréquence acoustique.

#### 62. **Méthode de mesure**

Conformément au chapitre III de la première partie, un signal radioélectrique modulé est appliqué à l'entrée du récepteur. Le ou les réglages de tonalité sont placés sur leur position normale et le ou les réglages de sélectivité sont placés sur la position correspondant à la bande passante la plus étroite.

Le réglage du niveau de sortie est placé sur la position maximale. Le taux de modulation du signal d'entrée est réduit jusqu'à une valeur lisible, par exemple 5%, donnant une puissance de sortie mesurable inférieure à la puissance maximale de sortie utilisable.

Ces divers renseignements sont indiqués avec les résultats.

Then the modulation is switched off and the volume control of the receiver adjusted to its maximum position. By varying the tuning of the receiver to either side of the measuring frequency, it is possible that acoustic howling may occur. In that case, the lowest position of the volume control where this acoustic howling is just no longer audible is determined. Thereafter, the receiver is once more tuned to the generator frequency. Maintaining this determined position of the volume control, a measurement is made of the percentage of modulation required to yield maximum useful output power at the critical setting of the volume control. The ratio of this percentage to 30%, expressed in dB, is a measure for the acoustic feed-back. If the position of the volume control, due to acoustic howling, is lower than necessary to obtain the maximum useful output power at 30% modulation, the method can still be used by extending the modulation factor up to 100%. In this case, the result shall be identified by a change in sign before the dB figure.

Extreme care must be taken to exclude any acoustic feed-back to the signal generator.

If measurements are desired beyond the 100% point, the method described below shall be employed.

Using the same procedure as described above, the lowest position of the volume control where acoustic howling is just not audible is determined. Maintaining this position of the volume control, the signal generator is modulated 30% with the standard reference frequency and tuned to the receiver frequency, after which the output power in the built-in loudspeaker is determined. The ratio of the maximum useful output power to the output power mentioned is a measure for the acoustic feed-back and is expressed in dB.

*Note.* — The result is a measure of the limitation of the maximum output power by the effect of acoustic feed-back influencing the radio-frequency circuits.

The measurement shall be repeated at various frequencies, especially those at which the tuning capacitors are engaged between one-third and one-half of their full rotation, starting from the high frequency end of the range. They shall also be repeated for all frequency ranges, incorporated in the receiver, for other radio-frequency input levels, including the maximum permissible one (see Clause 13) and the one corresponding to the maximum usable sensitivity and the worst condition shall be determined.

#### 61. Susceptibility to acoustic feed-back via the radio-frequency circuits

The susceptibility to acoustic feed-back via the radio-frequency circuits is generally expressed in the form of a stability reserve, which is especially of interest if, according to the method of Clause 60, no acoustic howling can be obtained.

This stability reserve is determined from the additional amplification, expressed in dB, that is required to provoke acoustic howling in the receiver.

For practical reasons, this additional amplification is applied as audio-frequency amplification.

#### 62. Method of measurement

A modulated radio-frequency signal shall be applied to the receiver according to Chapter III of Part 1, the tone controls being set at the normal position and the selectivity controls being set to give the smallest bandwidth.

The volume control shall be set at its maximum position and the modulation factor of the input signal be reduced to a readable figure, e.g. 5%, that will give a measurable output power which is less than the maximum useful output power.

These data shall be quoted with the results.

La modulation du signal est alors supprimée.

En un point convenable de l'amplificateur à fréquence acoustique du récepteur, par exemple aux bornes du haut-parleur, le circuit est interrompu et il est inséré un amplificateur séparé de gain réglable et connu et dont la distorsion et le déphasage sont négligeables. Par leur choix ou leur adaptation, les impédances d'entrée et de sortie de cet amplificateur ne doivent introduire aucune modification appréciable des caractéristiques amplitude/fréquence et phase/fréquence acoustique.

Si l'interruption du circuit est faite aux bornes du haut-parleur, l'impédance de sortie de l'amplificateur auxiliaire doit être négligeable devant celle du haut-parleur et la charge du circuit doit être simulée par un haut-parleur identique monté dans une enceinte identique (récepteur), acoustiquement séparée du récepteur en essai comme indiqué à l'article 83 de la deuxième partie et à la figure 27 de la deuxième partie. Dans ce cas, l'impédance d'entrée de l'amplificateur doit être élevée par rapport à celle du haut-parleur.

Si le récepteur comporte une sortie à fréquence acoustique pour l'utilisation d'un enregistreur et une entrée à fréquence acoustique séparée, l'interruption sera effectuée de préférence entre ces deux points plutôt qu'aux bornes du haut-parleur. Avec cette méthode, la différence de niveau du signal à ces deux points sera mesurée et prise en considération pour le calcul de l'amplification additionnelle. Les circuits devront être soigneusement adaptés.

En faisant alors varier l'accord du récepteur de part et d'autre de la fréquence du signal d'entrée, le gain de l'amplificateur auxiliaire est simultanément augmenté jusqu'à l'apparition d'un hurlement, ensuite ce hurlement est amené au seuil d'audibilité par réduction du gain de l'amplificateur.

Le gain en dB de l'amplificateur auxiliaire représente la réserve de stabilité du récepteur dans les conditions utilisées.

Les mesures doivent être répétées suivant les conditions indiquées au dernier alinéa de l'article 60. Elles peuvent aussi être répétées pour d'autres positions des réglages de tonalité ou avec d'autres niveaux du signal d'entrée.

Comme le hurlement est principalement dû à des résonances mécaniques dont l'amortissement peut être faible, les mesures doivent s'effectuer lentement et avec beaucoup de soins.

### 63. **Présentation des résultats**

La sensibilité de réaction acoustique via les circuits à fréquence radioélectrique s'exprime par la plus faible valeur de la réserve de stabilité, exprimée en dB, relevée durant la série de mesures. La fréquence radioélectrique et le niveau du signal d'entrée utilisés doivent être mentionnés avec les résultats.

The modulation of the signal is then removed.

At a suitable point in the audio-frequency section of the receiver, e.g., at the loudspeaker terminals, the circuit is separated, and an additional amplifier of adjustable and known gain with negligible phase shift and distortion is inserted. The input and output impedances of the auxiliary amplifier shall be so arranged that no significant alteration occurs in the audio-response/frequency characteristic, or the relevant phase relationship.

If the separation is made at the loudspeaker terminals, this amplifier shall have also an output impedance which is negligible in comparison with the loudspeaker impedance, and the load shall preferably be simulated by an identical loudspeaker, mounted in an identical enclosure (receiver), which shall be acoustically separated from the receiver under test as described in Clause 83 of Part 2 and Figure 27 of Part 2. In this case the input impedance of the amplifier shall be high in comparison with the impedance of the loudspeaker.

If a receiver is provided with audio-frequency output terminals for recording purposes and separate audio-frequency input terminals, the separation shall preferably be made at these terminals, if possible, instead of at the loudspeaker terminals. With this method, the difference in signal level at the two points shall be investigated and taken into consideration for the calculation of the additional amplification. Care shall be taken that the various circuits are correctly matched.

The tuning of the receiver is now varied at both sides of the input signal, and at the same time the gain of the auxiliary amplifier is increased until acoustic howling occurs and subsequently decreased to the point where this acoustic howling is just no longer audible.

The gain in dB of the auxiliary amplifier represents the stability reserve of the receiver under the conditions used.

The measurements shall be repeated at other radio-frequencies in the same way as required in the final paragraph of Clause 60, and may also be repeated at other settings of the tone controls or with other input levels.

As acoustic howling is mainly due to mechanical resonances that may have a rather low damping, the measurements shall be made slowly and with special care.

### 63. **Presentation of the results**

The susceptibility to acoustic feed-back via the radio-frequency circuits is expressed as the lowest value of stability reserve, expressed in dB, found during the series of measurements. The applied radio-frequency and the level of the input signal shall be stated.

## CHAPITRE VI: SENSIBILITÉ À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

### SECTION DIX-SEPT — GÉNÉRALITÉS

#### 64. Remarques générales sur la sensibilité

La sensibilité d'un récepteur est une grandeur caractérisant son aptitude à fournir un signal utilisable à la sortie (niveau et qualité).

En relation avec la sensibilité et l'usage prévu du récepteur, il est important de considérer les paramètres suivants:

- a) le niveau voulu du signal de sortie (voir article 33 de la première partie et article 29 de la deuxième partie);
- b) la bande passante globale (voir section cinq);
- c) le minimum admissible du rapport signal à bruit à la sortie (voir section dix-neuf);
- d) le niveau de bruit interne, défini par exemple par le facteur de bruit du récepteur (voir section vingt-trois);
- e) la largeur effective de la bande passante de bruit, qui n'est pas nécessairement identique à la largeur de la bande passante mesurée avec un signal (voir section cinq et article 66).

#### 65. Récepteur linéaire (en fonction du rapport signal à bruit)

Un récepteur est dit linéaire lorsque le rapport signal à bruit à la sortie est proportionnel au niveau du signal appliqué à l'entrée à la fréquence radioélectrique et à son taux de modulation.

#### 66. Largeur effective de la bande passante globale de bruit

La largeur effective de la bande passante globale de bruit est définie par la largeur, exprimée en Hz, d'une courbe de réponse amplitude-fréquence rectangulaire d'une hauteur égale à l'amplitude maximale de la courbe de réponse amplitude-fréquence (bande passante) du récepteur, et englobant la même puissance totale du spectre de bruit dans la bande passante.

*Note.* — Cette largeur peut être déterminée en redessinant la courbe de la bande passante avec en abscisses la fréquence, sur une échelle linéaire, et en ordonnées la puissance de sortie, sur une échelle linéaire, en mesurant la surface enclose avec une précision de 1% et en divisant la surface totale par la hauteur maximale de la courbe.

#### 67. Sensibilité maximale utilisable

La sensibilité maximale utilisable s'exprime soit par le niveau de la sensibilité limitée par le bruit (voir section vingt), soit par le niveau de la sensibilité limitée par le gain (voir section vingt-deux), en prenant le plus élevé des deux niveaux correspondants du signal d'entrée à fréquence radioélectrique.

Si le niveau correspondant à la sensibilité limitée par le bruit est le plus élevé, une certaine réserve d'amplification (voir section vingt et un) peut être disponible.

Si le niveau correspondant à la sensibilité limitée par le gain est le plus élevé, il en résulte une réserve négative d'amplification. Dans ce cas, le rapport signal à bruit (voir section dix-neuf) obtenu dans ces conditions doit aussi être mentionné avec les résultats.

#### 68. Ensemble de mesure

La figure 17, page 88, représente un ensemble de mesure. La branche inférieure du circuit est constituée d'un filtre passe-bande  $F_1$ , centré sur la fréquence de référence normalisée suivant l'article 32 de la première partie, et d'un atténuateur réglable A, montés en série. La branche inférieure est

## CHAPTER VI: RADIO-FREQUENCY SENSITIVITY

### SECTION SEVENTEEN — GENERAL

#### 64. General notes on sensitivity

The sensitivity of a receiver is the measure of its ability to receive weak radio-frequency signals and to produce an audio-frequency output power having usable strength and acceptable quality.

The following parameters are of importance in relation to sensitivity and the purpose for which the receiver is used:

- a) the wanted output level (see Clause 33 of Part 1 and Clause 29 of Part 2);
- b) the overall radio-frequency signal bandwidth (see Section Five);
- c) the minimum permissible signal-to-noise ratio of the output power (see Section Nineteen);
- d) the level of the internal noise, as defined by, e.g., the noise factor of the receiver (see Section Twenty-three);
- e) The width of the effective noise band, which is not necessarily identical with the width of the signal band (see Section Five and Clause 66).

#### 65. Linear receiver (with respect to the signal-to-noise ratio)

A linear receiver is one that operates in such a manner that the signal-to-noise ratio of the output power is proportional to the signal level applied at the radio-frequency input circuit and to the modulation factor.

#### 66. Width of the effective overall noise band

The width of the effective overall noise band is defined as the width, expressed in Hz, of a rectangular response/signal-frequency curve which has a height equal to the maximum height of the response/signal-frequency curve of the receiver and which passes the same total power of random noise.

*Note.* — This width can be determined by redrawing the response/signal-frequency curve with a linear frequency scale as abscissa and a linear power scale as ordinate, measuring the enclosed surface with an accuracy of 1%, and dividing the value of the total surface by the maximum height of the curve.

#### 67. Maximum usable sensitivity

The maximum usable sensitivity is expressed either as the noise limited sensitivity (see Section Twenty) or as the gain-limited sensitivity (see Section Twenty-two), whichever corresponds to the larger value of the relevant radio-frequency input level.

If the noise-limited sensitivity corresponds to the larger of the two values, a certain amplification reserve (see Section Twenty-one) may be available.

If the gain-limited sensitivity corresponds to the larger of the two values, all volume controls are set for maximum amplification : this results in a negative value for the amplification reserve. In this case, the signal-to-noise ratio (see Section Nineteen) obtained under these conditions shall also be stated with the results.

#### 68. Measuring equipment

An example of a circuit arrangement is shown in figure 17, page 89. In the lower branch of the output circuit a band-pass filter  $F_1$  for the standard reference frequency, in accordance with Clause 32 of Part 1, is included, as well as a variable attenuator A. In the upper branch a band-pass

constituée d'un filtre  $F_2$  passant la bande 300 Hz à 15 kHz, et d'un atténuateur E réglé au départ pour égaliser les pertes dans les deux branches. Il faut vérifier avec soin que l'impédance de chaque circuit est correctement adaptée et que l'impédance de charge qu'il représente pour le récepteur est correcte pour les deux positions de commutateur S, suivant les indications de l'article 34 de la première partie. La perte d'insertion égalisée pour les deux branches doit être prise en considération pour l'étalonnage du voltmètre V servant à mesurer la puissance de sortie.

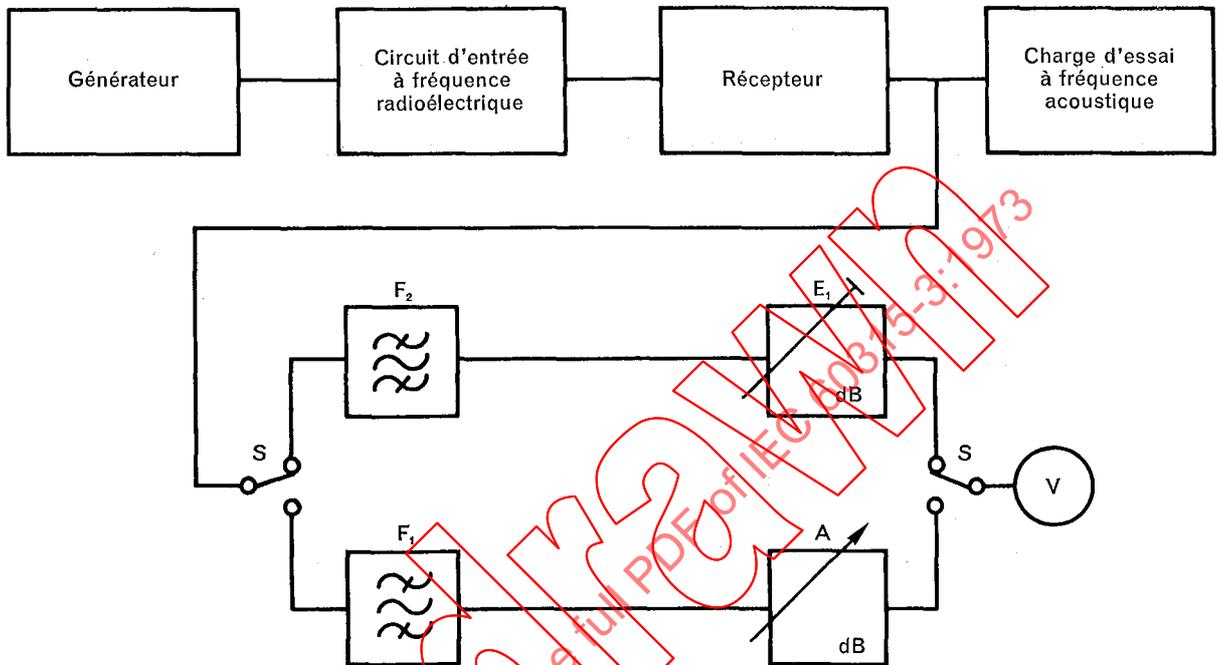


FIG. 17. — Ensemble de mesure de sensibilité et de rapport signal à bruit.

- $F_1$  = filtre passe-bande à bande étroite centrée sur la fréquence de référence normalisée ;
- $F_2$  = filtre passant la bande 300 Hz à 15 kHz ;
- A = atténuateur réglable ;
- E = atténuateur d'égalisation pré-réglé ;
- V = voltmètre pour mesurer la tension aux bornes de la charge d'essai à fréquence acoustique.

Suivant les prescriptions du chapitre III de la première partie, un signal à fréquence radioélectrique est appliqué à l'entrée du récepteur. La méthode d'accord est mentionnée avec les résultats. Les mesures faites suivant les articles ci-dessous sont répétées à diverses valeurs recommandées de la fréquence radioélectrique (voir section 11 de la première partie).

## SECTION DIX-HUIT — SENSIBILITÉ MAXIMALE UTILISABLE

### 69. Définition

La sensibilité maximale utilisable est égale au niveau minimal du signal d'entrée, exprimé en dB ( $\mu$ V), en dB (pW) ou en dB ( $\mu$ V/m) suivant le type de récepteur, appliqué conformément au chapitre IV de la première partie et modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, nécessaire pour produire une puissance de sortie normalisée et spécifiée (voir article 36 de la première partie). Lors de cette mesure, les composantes de bruit et de ronflement sont éliminées par l'intermédiaire d'un filtre convenable, les réglages de puissance sont placés au maximum d'amplification et la puissance de sortie choisie doit être suffisamment faible pour que le niveau d'entrée correspondant ne fasse pas fonctionner la commande automatique de gain.

filter  $F_2$  with a pass-band between 300 Hz and 15 kHz is included, together with a fixed attenuator to equalize the attenuation in the two branches. Care shall be taken that the impedances in these output circuits are properly matched and that the load impedance, as seen from the receiver, is correct in both positions of the switch  $S$ , in accordance with Clause 34 of Part 1. The insertion loss of the two branches shall be taken into account in calibrating of the voltmeter used for measuring the output power.

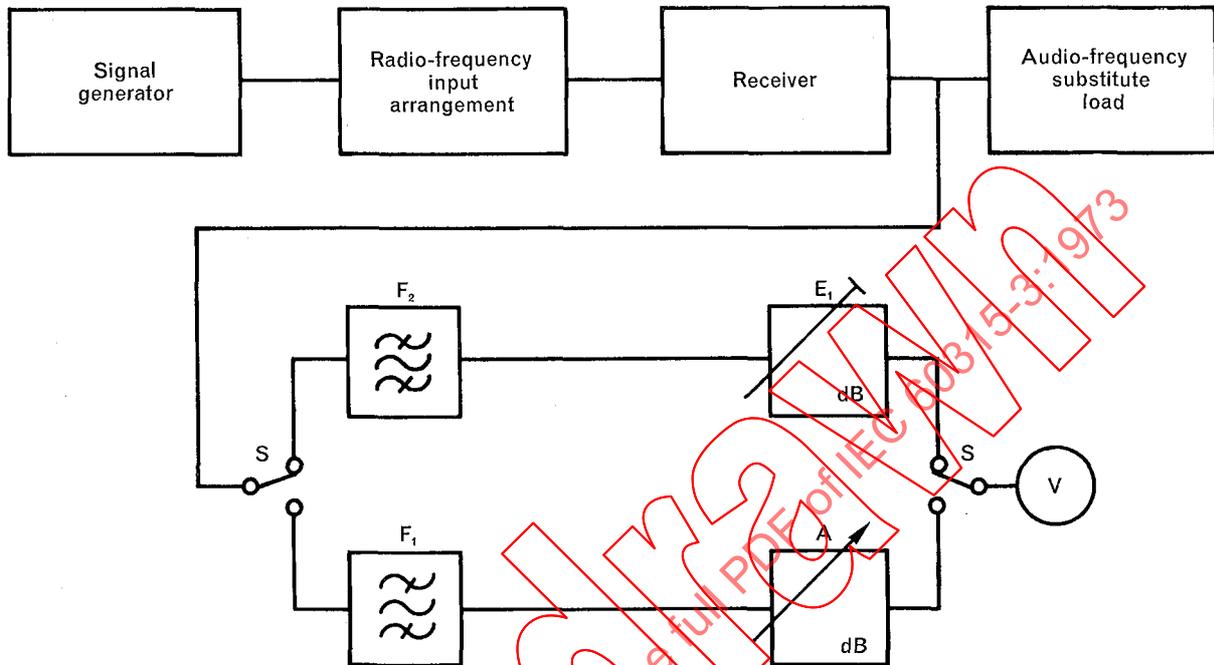


FIG. 17. — Circuit arrangement for sensitivity and signal-to-noise ratio measurements.

- $F_1$  = narrow band-pass filter for the standard reference frequency ;
- $F_2$  = band-pass filter 300 Hz – 15 kHz;
- $A$  = variable attenuator;
- $E$  = preset equalizing attenuator;
- $V$  = voltmeter, calibrated for the voltage appearing at the a.f. substitute load.

A radio-frequency signal shall be applied, in accordance with Chapter III of Part 1, the method of tuning being stated with the results. The measurements of the following clauses may be repeated at various recommended radio-frequencies (see Section 11 of Part 1).

## SECTION EIGHTEEN — MAXIMUM-GAIN SENSITIVITY

### 69. Definition

The maximum-gain sensitivity is equal to the minimum-level of the radio-frequency input signal, applied according to Chapter IV of Part 1, modulated 30% at the standard reference frequency, expressed in dB ( $\mu$ V), dB (pW) or dB ( $\mu$ V/m), depending on the type of the receiver, to produce a stated chosen standard output power (Clause 36 of Part 1), hum and noise components being eliminated by means of a suitable filter, and all volume controls being set for maximum amplification. The standard output power shall be chosen so that this radio-frequency input signal does not give rise to functioning of the automatic gain control.

### 70. Méthode de mesure

Le commutateur S étant sur la position inférieure (voir figure 17, page 88), le réglage de puissance au maximum d'amplification, le ou les réglages de tonalité sur la position normale, le ou les réglages de sélectivité au maximum de bande passante et l'atténuateur A sur la position d'affaiblissement nul, le niveau du signal modulé à l'entrée est réglé de manière à donner la plus faible puissance de sortie normalisée mesurable avec précision à l'aide du voltmètre V pour laquelle la commande automatique de gain ne fonctionne pas encore ou n'agit que le moins possible. La sensibilité maximale s'exprime par le niveau ainsi déterminé du signal d'entrée. La puissance de sortie correspondante est notée et mentionnée avec les résultats.

*Note.* — La puissance de sortie est considérée comme mesurable avec précision si la lecture sur le voltmètre de sortie V décroît d'au moins 20 dB lors de la suppression de la modulation du signal d'entrée.

### 71. Présentation des résultats

Les courbes représentant la sensibilité maximale en fonction de la fréquence radioélectrique sont tracées en portant cette fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique et la sensibilité exprimée en dB ( $\mu$ V), en dB (pW) ou en dB ( $\mu$ V/m) suivant le type de récepteur, en ordonnées sur une échelle linéaire.

Un exemple de courbes de sensibilité maximale en fonction de la fréquence est représenté à la figure 18.

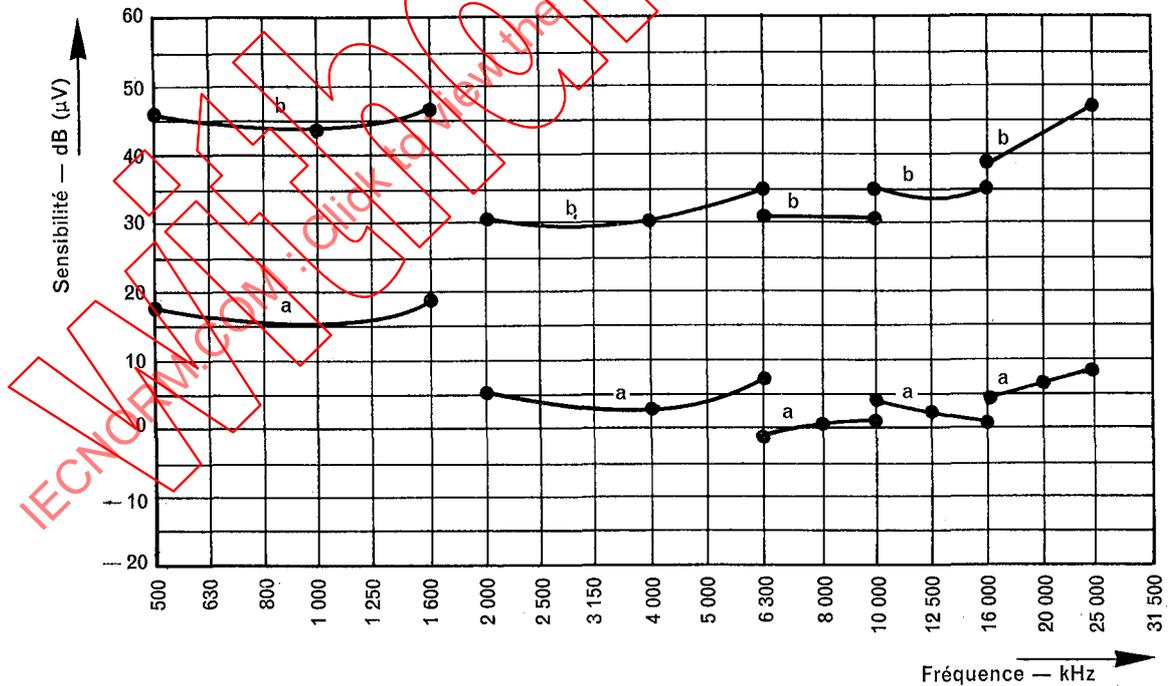


FIG. 18. — Sensibilité maximale (courbes a) et sensibilité limitée par le bruit pour un rapport signal à bruit de 26 dB (courbes b) en fonction de la fréquence pour une puissance normalisée de sortie de 50 mW. Accord fait au maximum de puissance de sortie.

70. Method of measurement

With switch S in the lower position (see Figure 17, page 89), the volume control of the receiver at maximum position, the tone controls at their normal settings, the selectivity controls set to maximum audio-frequency range and the attenuator A set in the position of zero attenuation, the level of the modulated input signal is adjusted to give the lowest accurately measurable standard output power that can be read on the output meter V, with the least possible influence of the automatic gain control. The corresponding output power is noted and shall be given with the results, the maximum-gain sensitivity being expressed as the level of the relevant input signal.

Note. — The output is deemed to be accurately measurable if the reading at the output meter V decreases at least 20 dB when the modulation of the signal generator is switched off.

71. Presentation of the results

Curves showing the maximum-gain sensitivity as a function of the radio-frequency are plotted with the frequency as abscissa on a logarithmic scale, and the sensitivity, expressed in dB ( $\mu$ V), dB (pW) or dB ( $\mu$ V/m) depending on the type of the receiver, as ordinate on a linear scale.

An example of curves showing the maximum-gain sensitivity as a function of the radio-frequency is given in Figure 18.

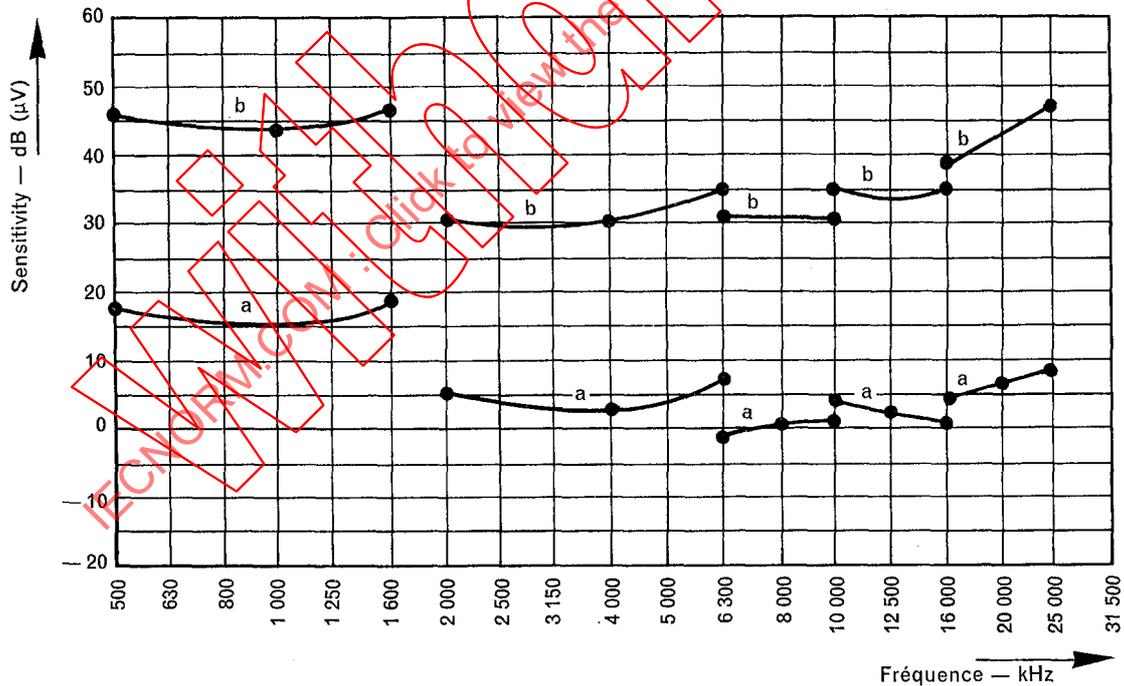


FIG. 18. — Maximum-gain sensitivity (curves a) and noise-limited sensitivity for a signal-to-noise ratio ratio of 26 dB (curves b) as a function of the radio-frequency, both for a standard output power of 50 mW. Tuning adjusted for maximum output.

## SECTION DIX-NEUF — RAPPORT SIGNAL À BRUIT

### 72. Définition

Le rapport signal à bruit dans une certaine bande de fréquence est le rapport, exprimé en dB, entre la puissance due au signal dans cette bande et la puissance de bruit dans cette même bande.

### 73. Méthode de mesure

Pour déterminer le rapport signal à bruit dans le signal de sortie d'un récepteur, les deux composantes doivent être mesurées conformément à l'article 35 de la première partie en utilisant une charge d'essai à fréquence acoustique et en éliminant les composantes de ronflement dans le signal de sortie à l'aide d'un filtre adéquat (voir article 68).

La mesure décrite à l'article 70 étant terminée, le commutateur S est placé sur la position supérieure et la modulation du générateur est coupée.

La lecture du voltmètre V indiquant le niveau de bruit est notée.

Le commutateur est ensuite ramené sur la position inférieure, la modulation est à nouveau rétablie et l'atténuateur A est réglé de manière à obtenir sur le voltmètre la même lecture que lors de la mesure de bruit. La variation d'affaiblissement entre les deux mesures donne directement le rapport signal à bruit. Pour obtenir la courbe de variation du rapport signal à bruit en fonction du niveau du signal d'entrée, la mesure est répétée en augmentant ce niveau par paliers (par exemple en utilisant successivement les valeurs recommandées; voir section treize de la première partie) en corrigeant l'accord à chaque fois et en ramenant la puissance de sortie à 50 mW.

Pour les récepteurs comportant une commande automatique de gain, ce réajustement doit s'effectuer à l'aide du réglage de puissance de sortie à fréquence acoustique. S'il n'y a pas de commande automatique de gain et que le récepteur comporte à la place un réglage du gain des étages précédant la détection, celui-ci doit être utilisé de préférence pour le réajustement.

Pour vérifier l'influence des réglages de tonalité et (ou) de sélectivité du récepteur, les mesures peuvent être répétées pour les positions de ces réglages correspondant au minimum de largeur de la bande des fréquences acoustiques.

### 74. Présentation des résultats

Les courbes représentant le rapport signal à bruit, pour diverses fréquences radioélectriques, en fonction du niveau du signal d'entrée, exprimé en dB ( $\mu\text{V}$ ), en dB ( $\text{pW}$ ) ou en dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) suivant le type de récepteur, sont tracées en portant ce niveau en abscisses, sur une échelle linéaire, et le rapport signal à bruit, exprimé en dB, en ordonnées sur une échelle également linéaire.

Quelques exemples de courbes sont représentés à la figure 19, page 94.

## SECTION VINGT — SENSIBILITÉ LIMITÉE PAR LE BRUIT

### 75. Définition

La sensibilité limitée par le bruit d'un récepteur est une grandeur caractérisant son aptitude à recevoir les signaux de faible niveau. Cette grandeur est égale au niveau maximal du signal d'entrée, exprimé en dB ( $\mu\text{V}$ ), en dB ( $\text{pW}$ ) ou en dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ) suivant le type de récepteur, appliqué conformément au chapitre III de la première partie et modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, nécessaire pour produire un signal de sortie présentant un rapport signal à bruit de valeur définie.

*Note.* — Pour le moment aucune valeur du rapport signal à bruit n'est normalisée, mais il est possible de faire un choix pour le type de récepteur considéré.

### 76. Méthode de détermination

La sensibilité limitée par le bruit, pour la valeur spécifiée du rapport signal à bruit, est déduite des courbes résultant des mesures effectuées suivant l'article 73. Elle peut aussi être mesurée directement par approximations successives sans avoir besoin de relever la courbe complète de variation du rapport signal à bruit.

## SECTION NINETEEN — SIGNAL-TO-NOISE RATIO

### 72. Definition

The signal-to-noise ratio in a frequency band is the ratio, expressed in dB, of the power component due to the signal in that frequency band to the power component due to the random noise in the same frequency band.

### 73. Method of measurement

To determine the signal-to-noise ratio of the output power of a receiver, both components shall be measured according to Clause 35 of Part 1, using an audio-frequency substitute load, hum components being eliminated from the output power by means of a suitable filter (See Clause 68).

The measurement of Clause 70 being completed, the switch S is moved to the upper position, the modulation of the signal generator being switched off.

The reading of the output meter V, indicating the noise, is noted.

The switch is now returned to its lower position and with the signal modulated again, the attenuator A is adjusted to give the same reading on V as in the case of the measurement of noise. The change of the attenuator then gives the signal-to-noise ratio directly. To obtain a signal-to-noise ratio curve, the measurement shall be repeated by increasing the level of the radio-frequency input signal step by step (e.g. by applying the recommended values; see Clause Thirteen of Part 1) correcting the tuning and readjusting the output power to 50 mW for each value of the level of the radio-frequency input signal.

With receivers provided with an automatic gain control, this readjustment shall be made with the audio-frequency volume control. If an automatic gain control is not incorporated and a separate manual predetector gain control is available, this shall preferably be used for the readjustment.

To assess the influence of tone and/or selectivity controls of the receiver, the measurements may be repeated at the setting of these controls corresponding to minimum audio-frequency range.

### 74. Presentation of the results

Curves showing the signal-to-noise ratio, for various radio-frequencies, as a function of the input signal level are plotted with the input signal level, expressed in dB ( $\mu$ V), dB (pW) or dB ( $\mu$ V/m) depending on the type of the receiver, as abscissa on a linear scale and the signal-to-noise ratio, expressed in dB, as ordinate on a linear scale.

Examples of such curves are given in Figure 19, page 95.

## SECTION TWENTY — NOISE-LIMITED SENSITIVITY

### 75. Definition

The noise-limited sensitivity expresses the ability of the receiver's radio-frequency part to receive weak signals. It is equal to the minimum level of the radio-frequency input signal, expressed in dB ( $\mu$ V), dB (pW) or dB ( $\mu$ V/m) depending on the type of receiver, applied according to Chapter III of Part 1, modulated 30% at the standard reference frequency, and which produces in the output power a chosen value of signal-to-noise ratio.

*Note.* — No specific signal-to-noise ratio is standardized at this moment, but a choice may be made for the type of receiver being considered.

### 76. Method of determination

From the curve resulting from the measurements according to Clause 73, the value of the noise-limited sensitivity is determined for the specified signal-to-noise ratio. It can also be measured directly by means of successive approximations, without completely plotting the signal-to-noise ratio curve.

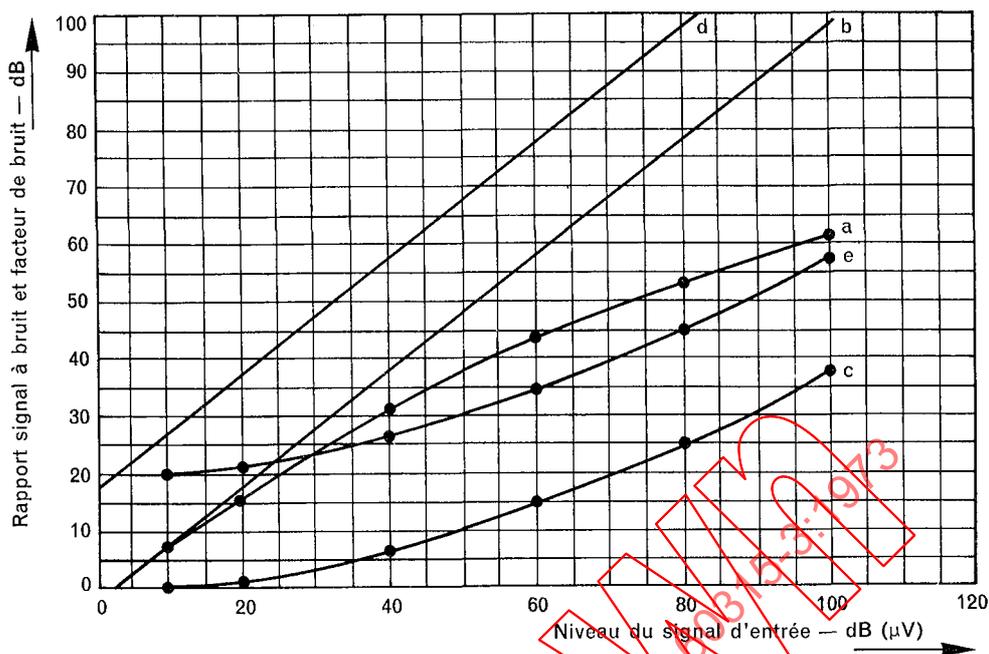


FIG. 19. — Courbe du rapport signal à bruit (a) associée à la droite (b) représentant un récepteur linéaire, à la courbe (c) représentant la bruyance du récepteur, à la droite (d) représentant un récepteur idéal avec une résistance interne de source de 200 ohms à 290 °K (17 °C) et ayant une bande passante effective de bruit de 6000 Hz, et à la courbe (e) représentant le facteur de bruit du récepteur mesuré. Mesures effectuées à 20 MHz, le récepteur étant accordé au maximum de puissance de sortie, ajustée à 50 mW.

#### 77. Présentation des résultats

Les courbes représentant la sensibilité limitée par le bruit en fonction de la fréquence radioélectrique sont tracées en portant cette fréquence en abscisses, sur une échelle logarithmique, et la sensibilité, exprimé en dB (µV), en dB (pW) ou en dB (µV/m) suivant le type de récepteur, sur une échelle linéaire.

Un exemple de courbes représentant la sensibilité limitée par le bruit en fonction de la fréquence radioélectrique est représenté à la figure 18, page 90.

### SECTION VINGT ET UN — RÉSERVE D'AMPLIFICATION

#### 78. Définition

La réserve d'amplification caractérise l'aptitude de la partie à fréquence acoustique du récepteur à traiter convenablement les différences de niveau des signaux que lui fournit sa partie à fréquence radioélectrique.

La réserve d'amplification, exprimée en dB, est la différence entre l'amplification totale du récepteur pour le signal d'entrée à fréquence radioélectrique, avec tous les réglages de puissance placés au maximum d'amplification, et l'amplification nécessaire pour obtenir la puissance de sortie de référence (voir article 29 de la deuxième partie) avec le même niveau du signal d'entrée et avec une valeur spécifiée du rapport signal à bruit.

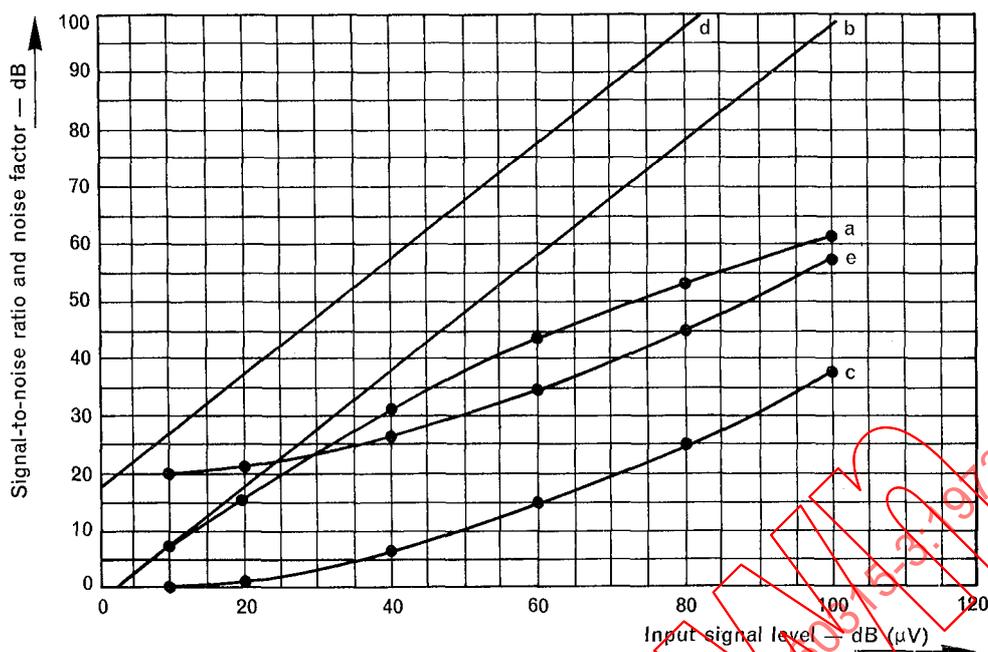


FIG. 19. — Signal-to-noise ratio curve (a), together with the straight line representing a linear receiver (b), the curve representing the relative noise factor of the receiver (c), the straight line representing an ideal receiver with a source resistance of 200 ohms at 290 °K (17 °C) and with 6 000 Hz effective overall noise bandwidth (d) and the curve representing the actual noise factor of the measured receiver (e). Measurements made at 20 MHz, the receiver being tuned for maximum output, which is adjusted to 50 mW.

#### 77. Presentation of the results

Curves showing the noise-limited sensitivity as a function of the radio-frequency are plotted with the frequency as abscissa, on a logarithmic scale, and the sensitivity, expressed in dB (μV), dB (pW) or dB (μV/m) depending on the type of the receiver, as ordinate on a linear scale.

An example of curves showing the noise-limited sensitivity as a function of the radio-frequency is given in Figure 18, page 91.

### SECTION TWENTY-ONE — AMPLIFICATION RESERVE

#### 78. Definition

The amplification reserve expresses the ability of the receivers audio-frequency part to deal correctly with the signals that are provided by its radio-frequency part.

The amplification reserve, expressed in dB, is the difference between the total amplification of the receiver, for the corresponding radio-frequency input being applied, with all volume controls being set for maximum amplification, to the amplification needed to obtain the reference output power (see Clause 29 of Part 2) with the same radio-frequency input and with a specified signal-to-noise ratio.