

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 315-1

Première édition — First edition

1970

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

**Première partie : Conditions générales de mesure et méthodes de mesure
applicables à divers types de récepteurs**

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

**Part 1 : General conditions for measurements and measuring
methods applying to several types of receivers**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60315-1:1970
Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 315-1

Première édition — First edition

1970

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

**Première partie : Conditions générales de mesure et méthodes de mesure
applicables à divers types de récepteurs**

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

**Part 1 : General conditions for measurements and measuring
methods applying to several types of receivers**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	8
PRÉFACE	8
Articles	
CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS	
SECTION UN – INTRODUCTION	
1. Objet	10
2. Domaine d'application	10
SECTION DEUX – REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES MESURES	
3. Introduction	10
4. Description des conditions de mesure	10
5. Précision des appareils de mesure	12
6. Présentation des résultats	12
7. Dérogations	12
SECTION TROIS – CONDITIONS CLIMATIQUES ET MÉCANIQUES	
8. Introduction	12
9. Conditions normales de référence	12
10. Conditions normales d'arbitrage	12
11. Conditions normales d'essai	14
12. Autres conditions climatiques et mécaniques	14
SECTION QUATRE – PRÉCAUTIONS AU COURS DES MESURES	
13. Détérioration de l'appareil	14
14. Dispositifs de sécurité	14
SECTION CINQ – SOURCES D'ÉNERGIE	
15. Types de sources d'énergie et conditions de mesure afférentes	16
16. Récepteurs alimentés par le réseau, conditions normales	16
17. Récepteurs alimentés par le réseau, surtensions et sous-tensions	16
18. Récepteurs alimentés par accumulateurs, conditions normales	16
19. Récepteurs alimentés par accumulateurs, surtensions et sous-tensions	18
20. Récepteurs alimentés par piles, conditions normales	18
21. Récepteurs à tubes alimentés par piles, sous-tensions	18
22. Récepteurs à transistors alimentés par piles, sous-tensions	18
23. Informations complémentaires	18
24. Puissance et courant consommés par le récepteur	20
SECTION SIX – TOLÉRANCE DU CIRCUIT D'ENTRÉE D'ANTENNE A DES ONDES DE CHOC DE FAIBLE ÉNERGIE	
25. Introduction	22
26. Méthode d'essai	24
CHAPITRE II: SIGNAUX A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE	
SECTION SEPT – REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES SIGNAUX A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE	
27. Introduction	28
28. Réglages des commandes de tonalité	28
29. Réglages des commandes de sélectivité	28
SECTION HUIT – FRÉQUENCES ACOUSTIQUES RECOMMANDÉES POUR LES MESURES	
30. Introduction	28
31. Tableau général des fréquences préférentielles	28
32. Fréquence de référence normalisée	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
PREFACE	9

Clause

CHAPTER I: GENERAL

SECTION ONE – INTRODUCTION

1. Object	11
2. Scope	11

SECTION TWO – GENERAL NOTES ON MEASUREMENTS

3. Introduction	11
4. Description of measuring conditions	11
5. Accuracy of measuring instruments	13
6. Presentation of results	13
7. Deviations	13

SECTION THREE – ENVIRONMENTAL CONDITIONS

8. Introduction	13
9. Standard reference conditions	13
10. Standard referee conditions	13
11. Standard testing conditions	15
12. Other environmental conditions	15

SECTION FOUR – PRECAUTIONS DURING MEASUREMENTS

13. Damage to equipment	15
14. Safety arrangements	15

SECTION FIVE – POWER SUPPLY

15. Types of power supply and relevant measuring conditions	17
16. Mains-operated receivers - normal conditions	17
17. Mains-operated receivers - overvoltages and undervoltages	17
18. Accumulator-operated receivers - normal conditions	17
19. Accumulator-operated receivers - overvoltages and undervoltages	19
20. Primary battery-operated receivers - normal conditions	19
21. Primary battery-operated receivers with tubes or valves - undervoltages	19
22. Primary battery-operated receivers with transistors - undervoltages	19
23. Additional information	19
24. Power and current consumption of receivers	21

SECTION SIX – TOLERATION OF SURGE DISCHARGES OF LIMITED ENERGY, APPLIED TO THE AERIAL INPUT CIRCUIT

25. Introduction	23
26. Method of test	25

CHAPTER II: AUDIO-FREQUENCY SIGNALS

SECTION SEVEN – GENERAL NOTES ON AUDIO-FREQUENCY SIGNALS

27. Introduction	29
28. Setting of tone controls	29
29. Setting of selectivity controls	29

SECTION EIGHT – RECOMMENDED AUDIO-FREQUENCIES FOR MEASUREMENTS

30. Introduction	29
31. General table of preferred frequencies	29
32. Standard reference frequency	33

Articles	SECTION NEUF – PUISSANCE DE SORTIE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE	Pages
33.	Introduction	32
34.	Charge d'essai à fréquence acoustique	32
35.	Méthode de mesure de la puissance de sortie	34
36.	Puissance de sortie normalisée	34

CHAPITRE III: SIGNAUX A FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

SECTION DIX – REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES SIGNAUX D'ENTRÉE A FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

37.	Introduction	34
38.	Taux de modulation recommandé	34
39.	Préaccentuation	34

SECTION ONZE – FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES RECOMMANDÉES POUR LES MESURES

40.	Tableau général des fréquences préférentielles	36
41.	Exigences relatives à des fréquences particulières	36
42.	Récepteurs à fréquence fixe	36

SECTION DOUZE – CIRCUITS D'ENTRÉE A FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

43.	Introduction	36
44.	Antennes fictives pour récepteurs à entrée asymétrique, normalement reliés à une antenne unipolaire, dans la gamme de fréquences 100 kHz à 30 MHz	40
45.	Réseaux simulant l'impédance nominale pour laquelle l'entrée du récepteur est prévue	40
46.	Dispositifs d'entrée pour antenne magnétique	46
47.	Réseaux mélangeurs	46
48.	Circuit d'entrée symétrique	46
49.	Méthode de mesure du facteur d'asymétrie	48
50.	Réseau de charge de l'entrée utilisé pour certaines mesures	50

SECTION TREIZE – VALEURS RECOMMANDÉES POUR LE NIVEAU DU SIGNAL D'ENTRÉE

51.	Introduction	52
52.	Niveaux du signal d'entrée, exprimés en force électromotrice apparente	52
53.	Niveaux du signal d'entrée, exprimés en puissance disponible	56
54.	Niveaux du signal d'entrée, exprimés en champ électrique équivalent en espace libre	56

CHAPITRE IV: MÉTHODES D'ACCORD ET STABILITÉ DE LA FRÉQUENCE DE TRAVAIL

SECTION QUATORZE – ACCORD

55.	Méthodes générales d'accord	56
56.	Fréquences limites des gammes d'accord	58

SECTION QUINZE – CARACTÉRISTIQUES DE LA COMMANDE AUTOMATIQUE D'ACCORD (CAA)

57.	Introduction	58
58.	Méthode de mesure	58
59.	Présentation des résultats	62

SECTION SEIZE – FRÉQUENCE DE TRAVAIL ET SA STABILITÉ

60.	Introduction	62
61.	Fréquence de travail	62
62.	Méthode de mesure	62
63.	Variation de la fréquence de travail en fonction du temps	62
64.	Méthode de mesure	62
65.	Durée de la variation initiale de la fréquence de travail	64
66.	Méthode de mesure	64
67.	Présentation des résultats	64
68.	Variation de la fréquence de travail en fonction de la tension d'alimentation	64
69.	Présentation des résultats	68
70.	Variation de la fréquence de travail en fonction du niveau du signal d'entrée	68
71.	Présentation des résultats	68

Clause	SECTION NINE – AUDIO-FREQUENCY OUTPUT POWER	Page
33.	Introduction	33
34.	Audio-frequency substitute load	33
35.	Method of measurement of output power	35
36.	Standard output power	35

CHAPTER III: RADIO-FREQUENCY SIGNALS

SECTION TEN – GENERAL NOTES ON RADIO-FREQUENCY INPUT SIGNALS

37.	Introduction	35
38.	Recommended value of modulation factor	35
39.	Pre-emphasis	35

SECTION ELEVEN – RECOMMENDED RADIO FREQUENCIES FOR MEASUREMENTS

40.	General table of preferred frequencies	37
41.	Restricted frequency requirements	37
42.	Spot-frequency receivers	37

SECTION TWELVE – RADIO-FREQUENCY INPUT ARRANGEMENTS

43.	Introduction	37
44.	Artificial aerials for receivers with unbalanced input terminals that are normally connected to an open aerial, for the frequency range 100 kHz to 30 MHz	41
45.	Simulating networks for providing a specified source impedance for the receiver requiring such impedances	41
46.	Input arrangements for magnetic aerials	47
47.	Combining networks	47
48.	Balanced radio-frequency input circuit	47
49.	Method of measurement of the unbalance ratio	49
50.	Loading network for radio-frequency input terminals for special applications	51

SECTION THIRTEEN – RECOMMENDED VALUES FOR RADIO-FREQUENCY INPUT SIGNAL LEVELS

51.	Introduction	53
52.	Input signal levels, expressed in terms of the apparent signal source voltage	53
53.	Input signal levels, expressed in terms of the available power	57
54.	Input signal levels, expressed in terms of the equivalent free space electric field strength	57

CHAPTER IV: TUNING METHODS AND RADIO-FREQUENCY STABILITY

SECTION FOURTEEN – TUNING

55.	General methods of tuning	57
56.	Frequency limits of the tuning ranges	59

SECTION FIFTEEN – AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

57.	Introduction	59
58.	Method of measurement	59
59.	Presentation of the results	63

SECTION SIXTEEN – OPERATING FREQUENCY AND ITS STABILITY

60.	Introduction	63
61.	Operating frequency	63
62.	Method of measurement	63
63.	Variation of operating frequency with time	63
64.	Method of measurement	63
65.	Period of initial variation of operating frequency	65
66.	Method of measurement	65
67.	Presentation of the results	65
68.	Operating frequency as a function of the supply voltage	65
69.	Presentation of the results	69
70.	Operating frequency as a function of the input signal level	69
71.	Presentation of the results	69

CHAPITRE V: PROPRIÉTÉS DES DISPOSITIFS D'ACCORD

Articles	SECTION DIX-SEPT – PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES GÉNÉRALES DES DISPOSITIFS D'ACCORD	Pages
72.	Introduction	70
73.	Facilité d'accord	70
74.	Facilité de lecture	70
75.	Erreur d'étalonnage	70
76.	Jeux dans les mécanismes d'accord	70
SECTION DIX-HUIT – PROPRIÉTÉS DES DISPOSITIFS D'ACCORD A POUSSOIRS		
77.	Introduction.	72
78.	Méthode de mesure	72
79.	Présentation des résultats	76
SECTION DIX-NEUF – PROPRIÉTÉS DES DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE RECHERCHE		
80.	Introduction.	76
81.	Méthodes de mesure	76
82.	Présentation des résultats	78

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60315-1:1970

Without watermark

CHAPTER V: PROPERTIES OF TUNING SYSTEMS

Clause	SECTION SEVENTEEN – GENERAL MECHANICAL PROPERTIES OF TUNING SYSTEMS	Page
72.	Introduction	71
73.	Ease of tuning	71
74.	Ease of reading	71
75.	Calibration error	71
76.	Play in the tuning mechanism	71
SECTION EIGHTEEN – PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF PUSH-BUTTON TUNING SYSTEMS		
77.	Introduction	73
78.	Method of measurement	73
79.	Presentation of the results	77
SECTION NINETEEN – PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF AUTOMATIC SEARCH SYSTEMS		
80.	Introduction	77
81.	Methods of measurement	77
82.	Presentation of the results	79

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60315-1:1970

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

**Première partie : Conditions générales de mesure et méthodes de mesure
applicables à divers types de récepteurs**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

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

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

Cette première partie, concernant les conditions générales de mesure, remplace les articles correspondants de la Publication 69, alors que les autres articles de cette publication, dans leur version révisée, seront édités dans les autres parties. Compte tenu de la nature fondamentale du contenu de cette Première partie, plusieurs articles seront également applicables aux révisions ultérieures des Publications 91 et 107 de la C E I.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à La Nouvelle-Delhi en 1960. Des projets révisés 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 fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1967.

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

Australie	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Danemark	Royaume-Uni
Finlande	Suède
France	Suisse
Iran	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

**Part 1 : General conditions for measurements and measuring methods
applying to several types of receivers**

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

PREFACE

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

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

Part 1, dealing with general conditions for measurements, replaces the corresponding clauses of Publication 69, whereas other clauses of that Publication, in their revised version, will be issued in subsequent parts. In view of the basic nature of the contents of Part 1, several clauses will become equally applicable to future revisions of IEC Publications 91 and 107, as far as general conditions for measurements are concerned.

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

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1:

Australia	Italy
Belgium	Japan
Canada	Netherlands
Czechoslovakia	Norway
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Iran	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom

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

Première partie : Conditions générales de mesure et méthodes de mesure applicables à divers types de récepteurs

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS

SECTION UN - INTRODUCTION

1. Objet

La présente recommandation a 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.

Elle constitue un recueil de mesures sélectionnées, recommandées pour évaluer les propriétés essentielles des récepteurs radioélectriques. Elle n'est ni impérative, ni limitative, 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

La présente partie, qui doit être utilisée, s'il y a lieu, en liaison avec les autres parties de cette Publication, décrit les conditions générales de mesure à mettre en œuvre pour divers types de récepteurs radioélectriques, plus spécialement pour les récepteurs de radiodiffusion.

Elle décrit également certaines méthodes de mesure susceptibles d'être utilisées pour plusieurs types de récepteurs et qui, en conséquence, ne figurent dans aucune des autres parties spécialisées.

SECTION DEUX - REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES MESURES

3. Introduction

Comme les résultats de diverses mesures, décrites dans les autres parties de cette publication, peuvent être influencés par les caractéristiques faisant l'objet de la présente partie, il est recommandé d'effectuer d'abord les mesures correspondant aux caractéristiques mentionnées dans la présente partie.

Sauf indication contraire, toutes les mesures doivent être effectuées dans les conditions spécifiées par les articles applicables de la présente partie, en particulier en ce qui concerne les points ci-après.

4. Description des conditions de mesure

Il convient d'ajouter aux résultats de mesure une description des conditions dans lesquelles les mesures ont été exécutées et de l'équipement de mesure utilisé, en mentionnant les éléments du circuit

METHODS OF MEASUREMENT ON RADIO RECEIVERS FOR VARIOUS CLASSES OF EMISSION

Part 1 : General conditions for measurements and measuring methods applying to several types of receivers

CHAPTER I : GENERAL

SECTION ONE – INTRODUCTION

1. Object

This Recommendation is 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.

It constitutes a catalogue of selected measurements, recommended for assessing the essential properties of radio receivers. It is 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 analyzing the over-all 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, which shall be used, if applicable, in conjunction with the other parts of this Publication, describes general conditions for measurements to be applied to various types of radio receivers, including particularly those for broadcast transmissions.

It also describes such methods of measurement which are deemed to be applicable to several types of radio receivers and therefore do not appear in other specialized parts.

SECTION TWO – GENERAL NOTES ON MEASUREMENTS

3. Introduction

As the results of various measurements, described in other parts of this Publication, may be influenced by properties dealt with in this Part, it is recommended that the appropriate related measurements contained in this Part shall be carried out first.

All measurements shall, unless specified otherwise, be carried out under the conditions specified in the relevant clauses of this part, whilst the following points shall also be taken into consideration.

4. Description of measuring conditions

A description of the conditions under which the measurement has been made, the set-up of the measuring equipment, including external circuit elements, the applied signal levels, the applicable

extérieur, les niveaux des signaux appliqués, les conditions ambiantes pendant les mesures et, s'il y a lieu, la référence de la méthode de mesure.

5. Précision des appareils de mesure

La précision des appareils de mesure utilisés, si elle est connue, doit être indiquée, soit en valeur relative (pour-cent), soit par référence à une classe de précision, en accord avec les publications applicables (à l'étude).

6. Présentation des résultats

Si les résultats des mesures sont exprimés sous forme graphique, les points relevés expérimentalement doivent toujours être indiqués, en même temps que les autres données essentielles des mesures. Dans le cas où les résultats sont donnés d'après un enregistrement continu, il convient d'en faire état.

7. Dérogations

Si des dérogations aux méthodes recommandées ont été adoptées, elles doivent être explicitement signalées.

SECTION TROIS – CONDITIONS CLIMATIQUES ET MÉCANIQUES

8. Introduction

Sauf spécification contraire, les conditions atmosphériques normales ci-après spécifiées sont utilisées pour les besoins mentionnés aux articles 9, 10 et 11 (en accord avec la Publication 68-1 de la CEI; Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Première partie: Généralités (Troisième édition)).

D'autres conditions ambiantes sont mentionnées à l'article 12.

9. Conditions normales de référence

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température et de la pression atmosphérique, ou de l'une de ces grandeurs, et que la loi de relation en soit connue, les grandeurs sont mesurées dans les conditions indiquées dans l'article 11 et, le cas échéant, les valeurs obtenues sont corrigées par le calcul pour être ramenées aux conditions atmosphériques suivantes:

Température: + 20 °C
Pression atmosphérique: 1 013 mbar

Note. – Aucune indication n'est donnée pour l'humidité relative, étant donné qu'une correction par le calcul n'est généralement pas possible.

10. Conditions normales d'arbitrage

Si les grandeurs à mesurer dépendent de la température, de l'humidité et de la pression atmosphérique et que la loi de relation soit inconnue, les mesures peuvent être faites, après entente, dans une des conditions suivantes:

Température	Humidité relative	Pression atmosphérique
+20 ± 1 °C	63% — 67%	860 mbar — 1 060 mbar
+23 ± 1 °C	48% — 52%	860 mbar — 1 060 mbar
+25 ± 1 °C	48% — 52%	860 mbar — 1 060 mbar
+27 ± 1 °C	63% — 67%	860 mbar — 1 060 mbar

environmental conditions and, if applicable, the coding of the type of measurement shall be added to the results.

5. Accuracy of measuring instruments

The accuracy of the measuring instruments used, if known, shall either be stated as a percentage, or as the accuracy class laid down in the relevant Publications (under consideration).

6. Presentation of results

If the results of measurements are presented graphically, the points which have been obtained experimentally shall always be indicated on the graph, together with other specifically required data of the measurements. If a continuous record has been made, this shall be stated.

7. Deviations

If deviations from the recommended methods are adopted, they shall be explicitly stated with the results.

SECTION THREE – ENVIRONMENTAL CONDITIONS

8. Introduction

Unless otherwise specified, the following standard atmospheric conditions apply for the purposes mentioned in Clauses 9, 10 and 11 (in accordance with IEC Publication 68-1, Basic Environmental Testing Procedures, Part 1: General (Third edition)).

Other environmental conditions are referred to in Clause 12.

9. Standard reference conditions

If the quantities to be measured depend on temperature and/or air pressure and the law of dependence is known, the values are measured under the conditions given in Clause 11 and, if necessary, corrected by calculation to the following reference values:

Temperature: + 20 °C
Air pressure: 1 013 mbar

Note. – No requirements for relative humidity are given here, because a correction by calculation is generally not possible.

10. Standard referee conditions

If the quantities to be measured depend on temperature, humidity and air pressure and the law of dependence is unknown, the measurements may be made, by mutual agreement, at one of the following conditions:

Temperature	Relative humidity	Air pressure
+20 ± 1 °C	63% — 67%	860 mbar — 1 060 mbar
+23 ± 1 °C	48% — 52%	860 mbar — 1 060 mbar
+25 ± 1 °C	48% — 52%	860 mbar — 1 060 mbar
+27 ± 1 °C	63% — 67%	860 mbar — 1 060 mbar

Lorsque la température de mesure diffère de 20 deg C ou de toute autre température prescrite par la spécification particulière, des limites convenables de caractéristiques doivent être agréées par l'acheteur et le fabricant.

Le rapport d'essai doit indiquer les conditions de température, d'humidité relative et de pression atmosphérique existant pendant les mesures.

Pour les équipements de grandes dimensions ou dans les salles d'essais, pour lesquels les limites de température, d'humidité relative et de pression atmosphérique indiquées ci-dessus sont difficiles à maintenir, de plus larges tolérances sont permises. Ces tolérances font l'objet d'un accord mutuel. Les conditions effectivement présentes doivent être indiquées dans le rapport d'essai.

11. Conditions normales d'essai

Les mesures et les épreuves mécaniques sont normalement effectuées à n'importe quelle combinaison de température, humidité et pression atmosphérique effectivement présentes à l'intérieur des limites suivantes:

Température:	+ 15 °C à + 35 °C
Humidité relative:	45% à 75%
Pression atmosphérique:	860 mbar à 1060 mbar

En outre, pour les récepteurs comportant des transistors, par exemple des récepteurs portatifs ou les récepteurs de voiture, certaines mesures (par exemple les mesures de sensibilité et de puissance de sortie) doivent être faites également à 5 °C et à 45 °C, ce dernier essai ayant pour but de vérifier la stabilité en fonction de la température.

La température et l'humidité relative doivent être sensiblement constantes pendant une série de mesures faites en tant que partie d'un essai sur un récepteur.

Lorsqu'il est impossible d'effectuer les mesures en présence des conditions atmosphériques normales d'essai, les conditions effectivement présentes doivent être mentionnées dans une note ajoutée au rapport d'essai.

12. Autres conditions climatiques et mécaniques

Lorsque, après accord mutuel, les propriétés essentielles d'un récepteur radioélectrique doivent être fixées dans des conditions ambiantes autres que celles qui sont décrites dans les articles 10 et 11, les mesures doivent être faites pendant ou après exposition de l'appareil dans des conditions du type indiqué dans les Publications 68-2. Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie: Essais, et conduites en accord avec les spécifications appropriées.

SECTION QUATRE – PRÉCAUTIONS AU COURS DES MESURES

13. Détérioration de l'appareil

Au cours de mesures faites sur un récepteur, toutes les conditions d'essai ou de fonctionnement susceptibles d'entraîner une détérioration du récepteur et/ou de ses tubes ou dispositifs à semiconducteurs doivent être évitées. Cette règle s'applique particulièrement aux dispositifs à circuits électroniques intégrés et aux réalisations similaires.

14. Dispositifs de sécurité

Si, du fait du retrait d'un couvercle de protection, des parties en liaison directe avec le réseau d'alimentation (par exemple le châssis) deviennent accessibles, il est recommandé, pour la sécurité du personnel effectuant les mesures, de relier l'appareil en essai au réseau alternatif par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité, comportant un enroulement secondaire isolé, conformément au principe du double isolement.

When the temperature of measurement differs from 20 deg C or such other temperature as may be prescribed in the relevant specification, suitable limits for the characteristic values shall be agreed between purchaser and manufacturer.

The test report shall give the actual values of temperature, relative humidity and air pressure during the measurements.

For large equipment or test rooms, where temperature, relative humidity and air pressure limits as indicated above are difficult to maintain, wider tolerances are allowed, subject to mutual agreement. The actual values shall be given in the test report.

11. Standard testing conditions

Measurements and mechanical tests are normally carried out at any existing combination of temperature, humidity and air pressure within the following limits:

Temperature:	+ 15 °C to + 35 °C
Relative humidity:	45% to 75%
Air pressure:	860 mbar to 1 060 mbar

In addition, for receivers incorporating transistors, e.g. portable and motorcar receivers, certain measurements (e.g. of sensitivity and power output) shall also be made at 5 °C and 45 °C, the latter case being to check the thermal stability.

The temperature and relative humidity shall be substantially constant during a series of measurements carried out as a part of one test on one equipment.

Where it is impracticable to carry out measurements under these standard atmospheric conditions for testing, a note to this effect, stating the actual conditions, shall be added to the test report.

12. Other environmental conditions

When, by mutual agreement, the essential properties of radio receivers have to be assessed in environmental conditions other than those laid down in Clauses 10 and 11, the measurements shall be made during or after subjection to such conditions as laid down in IEC Publications 68-2, Basic Environmental Testing Procedures, Part 2: Tests, and as required according to the relevant specification sheets.

SECTION FOUR – PRECAUTIONS DURING MEASUREMENTS

13. Damage to equipment

When carrying out measurements on a receiver, all conditions or operations which may lead to damage of the receiver and/or its tubes, valves or semi-conductor devices, shall be avoided. This applies particularly to integrated circuit devices and similar constructions.

14. Safety arrangements

If a protecting cover is removed and parts which are directly connected to the mains (e.g. the chassis) become accessible, it is recommended, for the safety of personnel performing measurements, that equipment be connected to the a.c. mains via a safety transformer, the secondary winding of which is insulated in accordance with the principle of double insulation.

On doit s'assurer que l'utilisation d'un transformateur de sécurité n'a aucune influence sur les caractéristiques du récepteur en essai. Si l'on n'utilise pas de transformateur isolé, la sécurité doit être assurée par d'autres moyens. (Voir aussi la Publication 284 de la CEI: Règles de conduite imposées par les dangers inhérents à l'exploitation des matériels électroniques et autres matériels utilisant des techniques analogues (Première édition).)

SECTION CINQ – SOURCES D'ÉNERGIE

15. Types de sources d'énergie et conditions de mesure afférentes

Les diverses possibilités d'alimentation envisagées sont les suivantes:

Fonctionnement sur réseau: correspond à l'emploi d'une source centralisée, à courant continu ou alternatif, de tension nominale supérieure à 24 V.

Fonctionnement sur batterie: correspond à l'emploi d'accumulateurs, de piles ou de sources d'énergie similaires, par exemple: des batteries solaires, des cellules thermoélectriques, etc.

Il convient d'utiliser des accumulateurs, des piles, ou toute autre source d'énergie similaire, dont le type, la tension et la résistance interne sont conformes aux spécifications données pour le récepteur en essai. Il est également possible d'utiliser d'autres sources d'énergie dont les caractéristiques sont très sensiblement semblables à celles des sources indiquées, sous réserve de donner avec les résultats la description du dispositif de remplacement utilisé.

Dans le cas de récepteurs susceptibles d'être alimentés par différents types de source d'énergie, les mesures doivent être effectuées en branchant successivement le récepteur en essai sur chaque type de source d'énergie spécifié.

Note. – De ce point de vue, un réseau à courant continu et un réseau à courant alternatif sont considérés comme des sources de types différents.

Les conditions normales de mesure données dans les articles 16, 18 ou 20 suivant le cas, doivent être appliquées à toutes les mesures.

Sauf indication contraire, pour déterminer l'influence des variations de tension de la source d'énergie sur certaines caractéristiques du récepteur, il y a lieu d'effectuer des mesures complémentaires à des tensions supérieures (surtensions) ou inférieures (sous-tensions), suivant le cas, à la tension nominale choisie. Ces conditions de tension sont indiquées dans les articles 17, 19, 21 et 22.

Les conditions adoptées doivent être mentionnées. Voir aussi tableau I, page 20.

16. Récepteurs alimentés par le réseau, conditions normales

La tension nominale, à la fréquence nominale, est appliquée au dispositif de connexion au réseau.

Pour les récepteurs comportant plusieurs valeurs nominales de tension ou de fréquence, l'une des tensions nominales, à l'une des fréquences nominales, est appliquée au dispositif de connexion au réseau.

17. Récepteurs alimentés par le réseau, surtensions et sous-tensions

Application au dispositif de connexion au réseau d'une tension égale à la tension nominale + 10%, puis -10%, à l'une des fréquences nominales.

Pour les récepteurs comportant plusieurs valeurs nominales de tension ou de fréquence: application au dispositif de connexion au réseau, d'une part de la tension nominale la plus élevée + 10% à la fréquence nominale la plus basse, d'autre part de la tension nominale la plus faible -10% à la fréquence nominale la plus élevée. Lorsque l'appareil est muni d'un commutateur de tension, celui-ci doit être mis sur la position adéquate pour chaque mesure.

18. Récepteurs alimentés par accumulateurs, conditions normales

La tension normale de fonctionnement est fixée à 2,0 V par élément pour une batterie d'accumulateurs au plomb hors charge, à 2,2 V par élément pour une batterie en charge et à 2,4 V par élément

It shall be ascertained that the use of a safety transformer does not influence the receiver properties to be measured. If a safety transformer is not used, the safety aspect shall be taken care of by other means. (See also IEC Publication 284, Rules of Behaviour with Respect to Possible Hazards when dealing with Electronic Equipment and Equipment Employing Similar Techniques (First edition).)

SECTION FIVE – POWER SUPPLY

15. Types of power supply and relevant measuring conditions

The following ways of operation with regard to power supply are defined:

Mains: operation from any centralized a.c. or d.c. power source with a nominal operating voltage of more than 24 V.

Batteries: operation on accumulators, primary batteries or any similar energy sources, e.g. solar batteries, thermo-electric cells, etc.

Accumulators, primary batteries, and/or other similar energy sources, of the type, voltage and internal resistance, as specified for use with the receiver, shall be employed; other sources, which sensibly simulate the characteristics of those specified, may also be used and the substitute arrangements stated with the results.

Receivers intended for use on more than one type of power supply shall be measured by connecting the receiver to each type of power supply in turn.

Note. – In this respect, a.c. mains and d.c. mains are considered different types of power supply.

The normal measuring conditions, as laid down in Clauses 16, 18 or 20, whichever are applicable, shall apply for all measurements.

To determine the influence of variations in the supply voltages on various characteristics of a radio receiver, supplementary measurements shall, unless otherwise specified, be carried out at overvoltages and undervoltages, whichever are applicable, deviating from the chosen rated values, and laid down in Clauses 17, 19, 21 and 22.

The conditions chosen shall be stated. See also Table I, page 21.

16. Mains-operated receivers - normal conditions

The rated voltage at the rated frequency shall be applied to the mains terminal device.

For receivers with more than one rated operating voltage or frequency, a specified rated voltage, at a rated frequency, shall be applied to the mains terminal device.

17. Mains-operated receivers - overvoltages and undervoltages

The rated voltage $+10\%$ and the rated voltage -10% , at a rated frequency, shall be applied to the mains terminal device.

For receivers with more than one rated operating voltage or frequency: the highest rated voltage $+10\%$ at the lowest rated frequency and the lowest rated voltage -10% at the highest rated frequency shall be applied to the mains terminal device; where tappings for a range of voltages are provided, the appropriate range shall be selected for the measurements.

18. Accumulator-operated receivers - normal conditions

The normal operating voltage for accumulator batteries is fixed at 2.0 V per cell for lead batteries not under charge, 2.2 V per cell for lead batteries under charge and 2.4 V per cell for car batteries,

pour une batterie de voiture, la mesure étant faite aux bornes de la batterie. S'il est fait usage d'accumulateurs autres que des accumulateurs au plomb, les tensions correspondantes seront choisies en conséquence et stipulées avec les résultats (voir aussi tableau I, page 20).

19. Récepteurs alimentés par accumulateurs, surtensions et sous-tensions

La plus faible tension d'essai prévue pour un récepteur alimenté par une batterie d'accumulateurs au plomb est fixée à 1,8 V par élément. Pour un récepteur d'automobile alimenté par une batterie d'accumulateurs au plomb la tension d'essai la plus élevée est fixée à 2,6 V par élément. S'il est fait usage d'accumulateurs autres que les accumulateurs au plomb, la plus faible et la plus forte tension d'essai doivent être choisies en conséquence et elles doivent être indiquées avec les résultats (voir aussi tableau I).

Note. – Pour les batteries de voiture, il peut arriver que des pointes de tension de courte durée, atteignant presque le double de la tension normale en cours de fonctionnement, apparaissent lors des commutations. De même l'augmentation de la résistance interne à basse température peut provoquer une augmentation de tension lors de la charge.

20. Récepteurs alimentés par piles, conditions normales

Les tensions normales de fonctionnement pour les piles sont généralement indiquées dans la Publication 86 de la C E I: Piles électriques; la tension normale de fonctionnement d'une batterie de piles du type Leclanché est fixée à 1,5 V par élément. Si d'autres valeurs de tension sont utilisées, il convient de les indiquer avec les résultats.

21. Récepteurs à tubes alimentés par piles, sous-tensions

La plus faible tension d'essai prévue pour un récepteur à tubes alimenté par une batterie de piles du type Leclanché est fixé à 1,10 V par élément pour une batterie de chauffage et à 1,00 V par élément pour une batterie d'alimentation anodique.

Normalement ces sous-tensions doivent être obtenues à l'aide de résistances ajustables mises en série avec des batteries neuves ou avec toutes autres sources de résistance interne négligeable et de tension égale à la valeur nominale de la batterie prévue. Dans les conditions de l'essai en cours, la résistance en série doit être ajustée une fois pour toutes, de façon à obtenir la valeur spécifiée de sous-tension à pleine charge du récepteur, c'est-à-dire pour la puissance de sortie maximale en sous-tension, voir article 32 de la Publication 315-2 de la C E I (en préparation).

Dans certains cas spéciaux, il reste possible d'obtenir la plus faible tension d'essai prévue en partant d'une source de tension inférieure à la valeur nominale, de 20% par exemple, la résistance à mettre en série étant évidemment plus faible est à régler en conséquence. Cette variante au processus normal doit être clairement indiquée avec les résultats.

22. Récepteurs à transistors alimentés par piles, sous-tensions

La plus faible tension de fonctionnement admise pour un récepteur à transistors alimenté par une batterie de piles du type Leclanché, est généralement de 0,90 V par élément, le récepteur fournissant sa puissance maximale de sortie en sous-tension (voir article 32 de la Publication 315-2 de la C E I). Si besoin est, des essais supplémentaires à une tension de 0,75 V par élément peuvent être appliqués.

La sous-tension doit être réalisée comme indiqué dans l'article 21.

23. Informations complémentaires

Le tableau I donne la liste des tensions d'essais normales, maximales et minimales correspondant à diverses sources d'énergie.

Si, au cours des essais sous les tensions extrêmes spécifiées dans cette section, le récepteur devient instable ou si l'oscillateur interne s'arrête, il convient d'effectuer les essais à des tensions moins extrêmes. Celles-ci doivent alors être clairement indiquées avec les résultats.

measured at the terminals of the battery. If accumulators other than lead accumulators are used, these voltages per cell shall be chosen accordingly and stated with the results (see also Table I, page 21).

19. Accumulator-operated receivers - overvoltages and undervoltages

The undervoltage for lead accumulators is fixed at 1.8 V per cell. The overvoltage for lead accumulators of motor-cars is fixed at 2.6 V per cell. If accumulators other than lead accumulators are used, the undervoltage and overvoltage per cell shall be chosen accordingly and stated with the results (see also Table I).

Note. – For batteries in vehicles, switching peaks of very short duration and nearly double the normal operating voltage may occur, whilst at low operating temperatures higher voltages may be encountered, due to higher internal resistance of the cells.

20. Primary battery-operated receivers - normal conditions

The normal operating voltages for primary batteries are generally to be found in the relevant IEC Publication 86, Primary Cells and Batteries. The normal operating voltage for primary batteries of the Leclanché type is fixed at 1.5 V per cell; if other voltages apply, these shall be stated with the result.

21. Primary battery-operated receivers with tubes or valves - undervoltages

The undervoltage on load for primary batteries of the Leclanché type shall be 1.10 V per cell for batteries supplying filament voltage and 1.00 V per cell for batteries supplying anode voltage.

Normally, undervoltages shall be obtained by using adjustable resistors in series with fresh batteries or any other sources of the rated voltages having negligible internal resistance. Under the conditions of the particular test in progress, the series resistor shall be adjusted once and for all, to obtain the specified undervoltages on full load of the receiver, e.g. delivering the highest useful output power at the undervoltage, see Clause 32 of IEC Publication 315-2 (in preparation).

Alternatively, under special circumstances, the undervoltage may be obtained in a similar way using an initial voltage source of a specified percentage, e.g. 20%, below the rated voltage value, with an appropriately smaller value for the series resistance; this deviation from the normal procedure shall be explicitly stated with the results.

22. Primary battery-operated receivers with transistors - undervoltages

The undervoltage on load for primary batteries of the Leclanché type shall generally be 0.90 V per cell, the receiver delivering the highest useful output power at the undervoltage (see Clause 32 of IEC Publication 315-2). If required, additional tests at an undervoltage of 0.75 V per cell may be applied.

The undervoltage shall be obtained as indicated in Clause 21.

23. Additional information

Table I gives a survey of the different overvoltages and undervoltages for various types of operation.

If, during operation at the extreme voltages specified in this section, the receiver is unstable, or if the local oscillator fails, measurements shall be made at less extreme voltages. A clear statement of these conditions shall be added to the results.

Lorsque la sous-tension est (partiellement) obtenue, comme indiqué dans les articles 21 et 22, à l'aide d'une résistance en série avec une source de tension régulée ajustable, il convient d'appliquer tout d'abord ladite sous-tension directement, en amenant à zéro la résistance en série, et d'ajuster au mieux les divers réglages du récepteur. Cela fait, sans modifier ces réglages, on rétablit la pleine valeur de la tension d'essai normale aux bornes de la source de tension régulée; la résistance ajustable est amenée à sa valeur maximale, puis elle est progressivement réduite jusqu'à la valeur choisie de sous-tension aux bornes d'alimentation du récepteur. A moins que le récepteur ne soit instable, ses propriétés doivent être les mêmes que dans le premier cas. La résistance en série doit conserver une valeur constante au cours des divers essais sur un même appareil.

TABLEAU I
Liste des tensions pour diverses types de source d'énergie

1	2	3	4	5
Type d'alimentation du récepteur radioélectrique en essai	Tension nominale V	Tension normale V	Tensions d'essai maximale V	Tension minimale V
<i>Alimentation par le réseau</i>	U	U	$U + 10\%$	$U - 10\%$
<i>Alimentation par piles *</i> Récepteurs à tubes à pleine charge: — pour le chauffage — pour l'alimentation anodique Récepteurs à transistors (fournissant la puissance de sortie maximale pour la tension appliquée)	1,5	1,5	1,5 1,5 1,5	1,10 1,00 0,90 0,75 **
<i>Alimentation par accumulateurs *</i> <i>Accumulateurs au plomb</i> — en charge — pour récepteurs de voiture	2,0	2,0 2,2 2,4	2,6	1,8
<i>Accumulateurs au nickel-cadmium avec ouverture d'aération</i> — en charge — pour récepteurs de voiture	1,2	1,2 1,4	1,6	1,1
<i>Accumulateurs au nickel-cadmium de type étanche</i> — en charge — pour récepteurs de voiture	1,2	1,2 1,35	1,4	1,1
* Tension par élément. ** Sur demande seulement.				

24. Puissance et courant consommés par le récepteur

Les mesures de consommation des récepteurs, mesures de puissance ou de courant, doivent se faire dans les conditions normales de mesure (voir articles 16, 18 et/ou 20) et dans les conditions de fonctionnement indiquées ci-dessous, à l'exception de la condition *c*) qui ne concerne que les récepteurs comportant un étage de sortie à fréquence acoustique en classe B:

- a) sans signal d'entrée à fréquence radioélectrique (si le récepteur est muni d'un dispositif de réglage silencieux, celui-ci doit être en service);
- b) avec un signal d'entrée à fréquence radioélectrique, modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, le récepteur fournissant la puissance de sortie de référence (voir article 31 de la Publication 315-2 de la C E I);

If the undervoltage is to be (partly) obtained by a resistor in series with an adjustable constant voltage source, as prescribed in Clauses 21 and 22, it is convenient to apply first the relevant undervoltage directly, with the adjustable series resistor set at zero resistance, and to adjust the various parameters of the receiver as required. Then, without changing these parameters, the normal operating voltage is applied, the adjustable resistor being set at maximum resistance, after which the resistance shall be gradually decreased until the same chosen undervoltage is reached. Unless the receiver is unstable, its performance should be identical with the previous one. The series resistance shall be kept constant during further tests with the same equipment.

TABLE I
Survey of voltages for various types of power supply

1	2	3	4	5
Type of power supply for radio receivers	Rated voltage V	normal V	Operating voltage maximum V	minimum V
<i>Mains</i>	U	U	$U + 10\%$	$U - 10\%$
<i>Primary battery</i> * For receivers with tubes or valves, full load: — for filament supply — for anode supply For transistor receivers (delivering highest useful output power at the applied voltage)	1.5	1.5	1.5 1.5 1.5	1.10 1.00 0.90 0.75 **
<i>Accumulator</i> * <i>Lead accumulators</i> — under charge — for car receivers <i>Nickel-cadmium accumulators with incorporated gas-vent</i> — under charge — for car receivers <i>Nickel-cadmium accumulators of the sealed type</i> — under charge — for car receivers	2.0	2.0 2.2 2.4	2.6 1.6	1.8 1.1
	1.2	1.2 1.4	1.4	1.1
	1.2	1.2 1.35	1.4	1.1
* Voltage per cell. ** Only if required.				

24. Power and current consumption of receivers

The power and/or current consumption of receivers shall be measured under normal measuring conditions (see Clause 16, Clause 18 and/or Clause 20), for each of the following conditions, with the exception of item *c*), which is only intended for receivers with a class B amplifier as the audio-frequency output stage, e.g.:

- a) without a radio-frequency input signal (if the receiver is equipped with a muting circuit, this shall be in operation);
- b) with a radio-frequency input signal, modulated 30% at the standard reference frequency, the receiver delivering the reference output power (see Clause 31 of I E C Publication 315-2);

- c) avec un signal d'entrée, à fréquence radioélectrique modulé à 30% à la fréquence de référence normalisée, le récepteur fournissant à la sortie une puissance égale à 40% de la puissance de référence. (Cette valeur empirique est estimée correspondre à une valeur moyenne pour laquelle la consommation de puissance et la consommation de courant d'un récepteur ont sensiblement les valeurs qui apparaissent au cours d'une réception normale de radiodiffusion.)
- d) avec un signal d'entrée à fréquence radioélectrique, le récepteur fournissant la puissance de sortie maximale utilisable; si besoin est, le taux de modulation peut être élevé jusqu'à 100%;
- e) le cas échéant, avec un signal d'entrée à fréquence acoustique, le récepteur fournissant la puissance de sortie maximale utilisable.

Pour éviter les surcharges, il ne faut pas dépasser les valeurs maximales admissibles, ni pour le signal d'entrée à fréquence acoustique (voir section onze de la Publication 315-2 de la CEI), ni pour le signal d'entrée à fréquence radioélectrique (voir la partie correspondante relative aux propriétés radioélectriques du récepteur en essai).

Les mesures doivent être répétées avec les valeurs de surtension et de sous-tension prévues (voir les articles 17, 19, 21 et 22).

Le type de source d'énergie et les conditions de fonctionnement utilisés pendant les mesures doivent être mentionnés.

SECTION SIX – TOLÉRANCE DU CIRCUIT D'ENTRÉE D'ANTENNE A DES ONDES DE CHOC DE FAIBLE ÉNERGIE

25. Introduction

Certains récepteurs, par exemple ceux utilisant des semiconducteurs, lorsqu'ils sont branchés sur une antenne externe, sont susceptibles d'être endommagés par les ondes de choc de faible énergie allant à l'antenne ou en venant. Ce type d'ondes se présente principalement lors de l'utilisation d'antennes extérieures, soit pendant les orages, soit dans le cas d'antenne de voiture, par la décharge de l'énergie statique collectée par la voiture, lorsque l'antenne, pour une cause quelconque, est mise en contact avec le sol.

Le coup de foudre direct n'est pas traité dans cette section.

L'aptitude du circuit d'entrée d'un récepteur à supporter les ondes de choc se mesure par la tension, exprimée en kV, ou par l'énergie de pointe, exprimée en microjoules, qu'il est possible d'appliquer à ce circuit sans qu'aucun semiconducteur ou autre composant ne soit mis hors de service.

Si le récepteur comporte des dispositifs de protection, leurs propriétés peuvent avoir une influence sur le circuit d'entrée, de sorte que l'énergie que peut supporter le circuit dépend de la tension appliquée. En conséquence, il est fait usage d'un condensateur de valeur fixe (1 500 pF) comme moyen d'application de l'onde de choc. La valeur de l'énergie de pointe ainsi que la tension à appliquer doivent aussi être précisées par le fabricant, afin d'éviter toute infraction aux dispositions de l'article 13.

La tension appliquée et l'énergie de pointe présentent une interdépendance fixée par la formule:

$$E = \frac{1}{2} CU^2$$

où:

E = énergie de pointe, en joules (watt-secondes)

C = capacité, en farads

U = tension appliquée, en volts

La même formule est applicable lorsque E , C et U sont respectivement exprimés en microjoules, picofarads et kilovolts. Pour $C = 1\,500$ pF les relations suivantes sont applicables:

$$E_{(1\,500\text{ pF})} = 750 U^2 \quad (\text{en kilovolts}) \quad \text{microjoule, ou: } U_{(1\,500\text{ pF})} = \sqrt{\frac{E \text{ (en } \mu\text{J})}{750}} \quad \text{kV}$$

- c) with a radio-frequency input signal, modulated 30% at the standard reference frequency, the receiver delivering 40% of the reference output power. (This empirical value is deemed to correspond to a power or current consumption equal to that during use under normal broadcast conditions.)
- d) with a radio-frequency input signal, the receiver delivering the maximum useful output power; if necessary, the modulation factor may be increased up to 100%;
- e) if applicable, with an audio-frequency input signal, the receiver delivering the maximum useful output power.

In order to prevent overloading, neither the maximum permissible audio-frequency input level (see Section Eleven of IEC Publication 315-2) nor the maximum permissible radio-frequency input signal (see the relevant part, covering the radio-frequency properties of the receiver under test) shall be exceeded.

The measurements may be repeated at overvoltages and undervoltages (see Clauses 17, 19, 21 and 22).

The type of power supply and the operating conditions during the measurements shall be stated.

SECTION SIX – TOLERATION OF SURGE DISCHARGES OF LIMITED ENERGY, APPLIED TO THE AERIAL INPUT CIRCUIT

25. Introduction

Some receivers, for instance receivers using semi-conductor devices in the input stages, when connected to an open aerial, are liable to be damaged by surge discharges of limited energy to or from this aerial. Such surge discharges mainly occur when using outside aerials, either during thunderstorms or, in the case of a car aerial, by discharging the body of the car, when the aerial is accidentally connected to earth by any means.

Direct lightning discharges are not dealt with in this section.

The ability of the input circuit of a receiver to endure surge discharges is measured by the surge voltage, expressed in kV, or by the surge energy, expressed in microjoules (microwatt seconds), at which any semi-conductor device or other component in the receiver still does not break down.

If protective devices are incorporated in the receiver, their properties may influence the behaviour of the input circuit, so that the energy that the circuit can withstand is dependent on the applied voltage. Therefore, a capacitor with a fixed value (1 500 pF) is chosen as a means of applying the surge. The value of the maximum permissible surge energy, together with the applied voltage, shall be stated by the manufacturer to avoid any possible infringement of Clause 13.

The applied voltage and the surge energy have a fixed interrelation according to the following formula:

$$E = \frac{1}{2} CU^2$$

where:

E = surge energy, in joules (watt-seconds)

C = capacitance, in farads

U = applied voltage, in volts

The same formula applies for E , C and U respectively expressed in microjoules, picofarads and kilovolts. For $C = 1\,500$ pF, the following relations apply:

$$E_{(1\,500\text{ pF})} = 750 U^2 \text{ (in kilovolts) microjoule, or: } U_{(1\,500\text{ pF})} = \sqrt{\frac{E \text{ (in } \mu\text{J)}}{750}} \text{ kV}$$

La figure 1 représente la courbe résultant de cette relation.

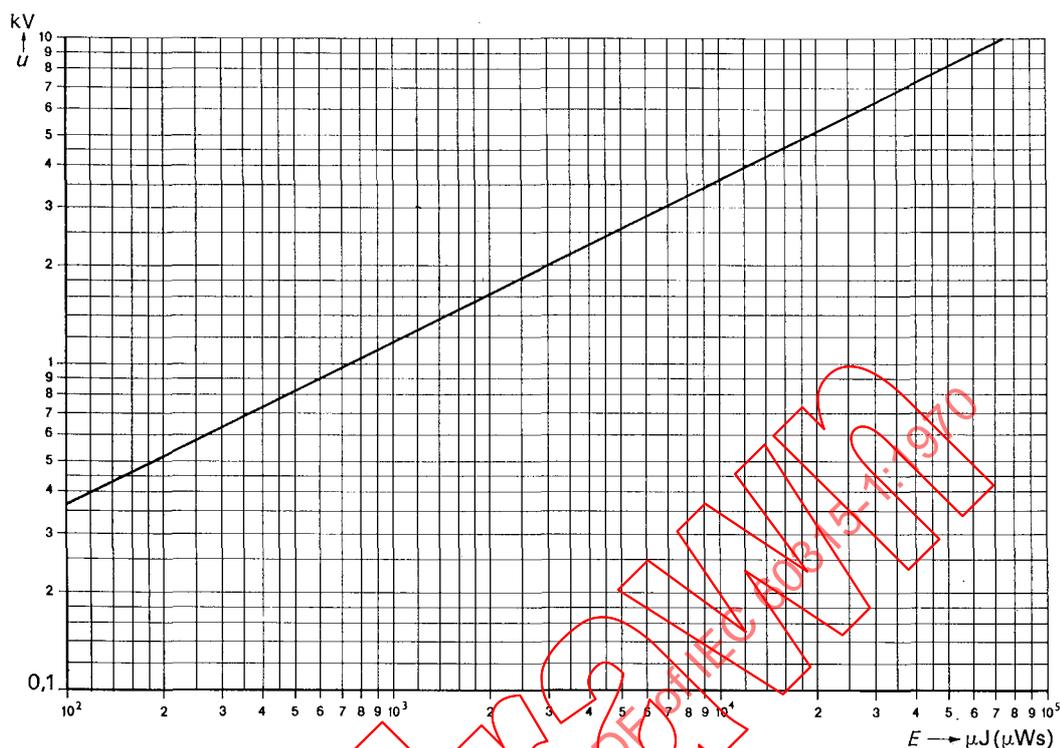


FIG. 1.—Tension appliquée U en fonction de l'énergie de pointe E pour un condensateur de 1 500 pF.

26. Méthode d'essai

L'essai suivant est utilisé pour vérifier si le récepteur satisfait aux stipulations données par le fabricant pour ce cas.

Le récepteur est mis en fonctionnement sur une petite antenne ayant une capacité inférieure à 10 pF. La terre est aussi branchée sur le récepteur qui reçoit un signal convenable quelconque.

Un dispositif de production d'ondes de choc est aussi branché entre les bornes antenne et terre du récepteur. Le dispositif se compose d'un condensateur de 1 500 pF avec une borne mise à la terre, chargé sur l'autre borne, par une source convenable quelconque (0 kV à 10 kV, par exemple), il est déchargé, sur la borne antenne, à travers une résistance de 2 000 Ω limitant le courant au moyen d'un commutateur ou d'un relais.

La figure 2, page 26, donne un exemple du dispositif utilisé pour mesurer la tolérance d'un circuit à des ondes de choc.

La figure 3, page 26, donne un exemple de réalisation du dispositif de commutation, sous la forme d'un relais.

Lorsque le commutateur est sur la position C « charge », la tension de la source est réglée à la valeur spécifiée ou à la valeur correspondant à l'énergie de pointe spécifiée d'après la figure 1, selon le cas.

Le commutateur (ou relais) est alors manœuvré au moins dix fois entre la position C « charge » et la position D « décharge », et vice versa.

Si après cette série de décharges, le récepteur est encore en état de fonctionnement normal, il est considéré comme étant en conformité avec les stipulations de fabricant, pour la polarité de la tension continue appliquée.

L'essai est répété pour l'autre polarité en renversant celle de la tension de la source.

Figure 1 gives a curve to show this relation.



FIG. 1.— Applied voltage U as a function of the surge energy E for a capacitor of 1 500 pF.

26. Method of test

To check whether the receiver complies with the relevant statement of the manufacturer, the following test is applied.

The receiver shall be in operation, receiving any suitable signal by means of a small aerial having a capacitance less than 10 pF, a connection to earth being applied.

A surge discharge device is also connected to the aerial and earth terminals of the receiver under test. The surge discharge device consists of a capacitor of 1 500 pF, earthed at one side which, in turn, is charged by an adjustable voltage source (e.g., 0 kV to 10 kV), and discharged, through the input circuit of the receiver, by means of a switch or relay connected to the aerial terminal through a current-limiting resistor of 2 000 Ω .

Figure 2, page 27, gives an example of the arrangement for measuring the toleration of surge discharges.

Figure 3, page 27, gives an example of the relevant switching device, in the form of a relay.

With the switch in the “charge” position C, the voltage source is adjusted for the specified voltage or for the voltage corresponding to the specified surge energy as derived from Figure 1, whichever is applicable.

The switch (or the relay) shall then be manipulated at least ten times from the “charge” position C to the “discharge” position D and back.

If the receiver, after this series of discharges, is still in normal operating condition, it is deemed to comply with the statement of the manufacturer for the applied d.c. polarity.

The test shall be repeated after reversing the polarity of the adjustable voltage source.

Avertissement : L'antenne utilisée en fonctionnement normal ne doit pas être branchée sur le récepteur, en raison de :

- sa capacité à la terre qui absorberait une partie de l'énergie de décharge;
- tensions dangereuses qui peuvent y être appliquées. (Lorsque la tension appliquée atteint 3 kV, la quantité d'électricité déchargée atteint les 4,5 μC indiqués comme maximum admissible dans la Publication 65 de la C E I : Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau, paragraphe 9.1.1, alinéa a).)

Pour éviter tout risque de choc, pendant la série d'essais, l'antenne employée ne doit pas être touchée et après la série d'essais, elle doit être déchargée à la terre (voir alinéa b)).

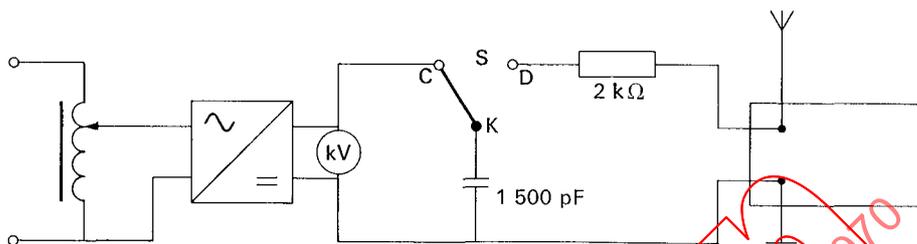
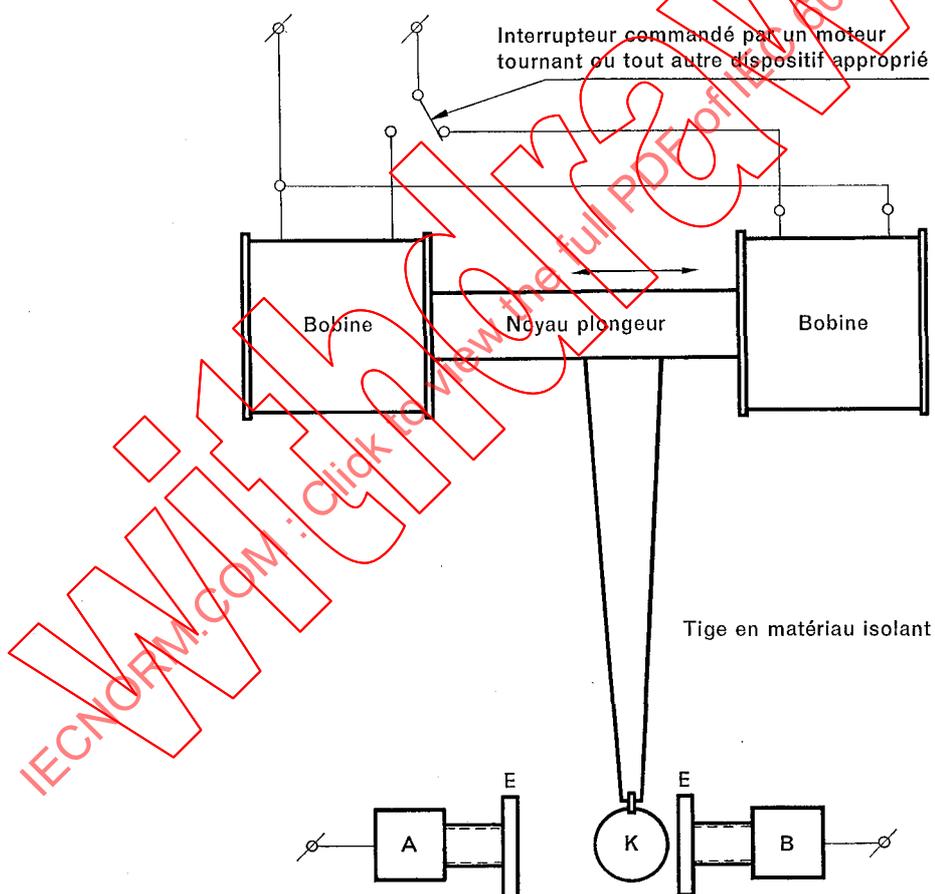


FIG. 2. — Exemple du dispositif utilisé pour mesurer la tolérance du circuit d'entrée à des ondes de choc.



Les colonnes en laiton C et D supportent les électrodes circulaires E espacées de 15 mm; K est une sphère de laiton de 7 mm de diamètre, supportée par une tige isolante rigide d'environ 150 mm de long. C, D et K sont connectés comme indiqué à la figure 2, K l'étant au moyen d'un fil souple. Il faut veiller à éviter les rebondissements de la sphère K.

FIG. 3. — Exemple du dispositif de commutation S de la figure 2.

Warning : The aerial used for normal operation shall not be connected to the receiver, because:

- a) its capacitance to earth would absorb part of the discharge energy;
- b) a dangerous voltage may be applied to it. (At an applied voltage of 3 kV, the maximum permissible discharge of $4.5 \mu\text{C}$, as laid down in I E C Publication 65, Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Equipment for Domestic and Similar General Use, Sub-clause 9.1.1, item a), is reached.)

The small aerial used for the test shall not be touched during the test and shall be discharged to earth when the measurements are completed, to avoid risk of shock (see item b)).

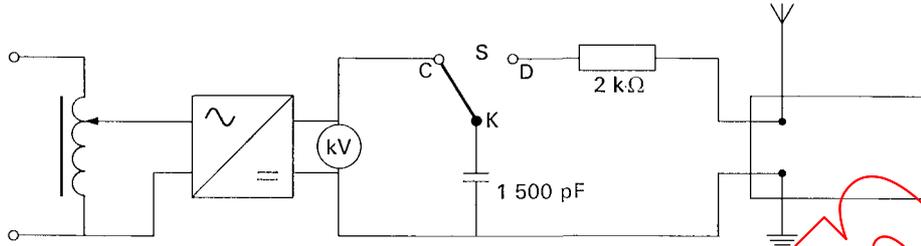
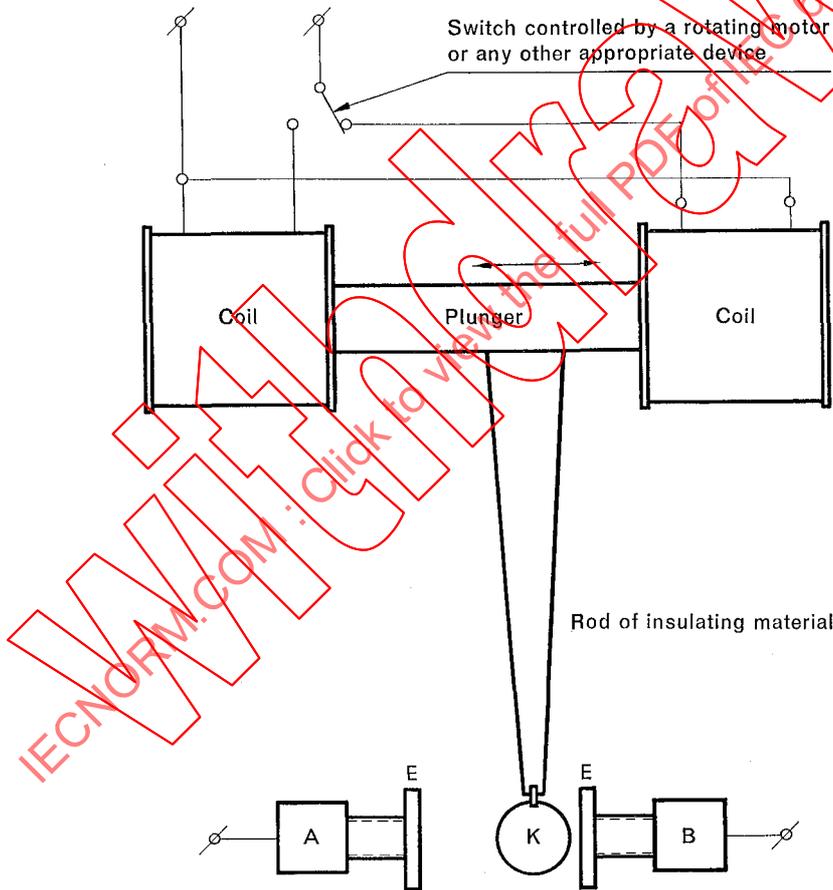


FIG. 2. — Example of the arrangement for measuring the toleration of surge discharges applied to the aerial input circuit.



The brass pillars C and D support circular electrodes E spaced at a distance of 15 mm; K is a brass sphere of 7 mm diameter and is supported on a rigid rod of insulating material approximately 150 mm long. C, D and K are connected as shown in Figure 2, K by means of a flexible wire. Care must be taken to avoid bouncing of sphere K.

FIG. 3. — Example of the switching device S in Figure 2.

CHAPITRE II : SIGNAUX A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

SECTION SEPT – REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES SIGNAUX A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

27. Introduction

Etant donné que, pour diverses mesures, la puissance du signal de sortie à fréquence acoustique est utilisée comme critère de réglage d'un récepteur, ce chapitre comporte une méthode de mesure de la puissance de sortie ainsi que certains articles de portée générale se rapportant au même sujet. D'autres méthodes de mesure destinées à évaluer les propriétés à fréquence acoustique d'un récepteur figurent dans la Publication 315-2 de la C E I.

Pour faciliter la comparaison des résultats et leur reproductibilité, les modes opératoires ci-après doivent aussi être pris en considération pour les mesures de la puissance de sortie et des autres propriétés à fréquence acoustique.

28. Réglages des commandes de tonalité

Sauf indication contraire, la ou les commandes de tonalité doivent être placées dans une position permettant d'obtenir une loi de variation la plus uniforme possible en fonction de la fréquence dans la plus grande partie possible de la gamme des fréquences acoustiques. La loi de variation à prendre en considération peut être, soit l'amplitude électrique, soit l'amplitude acoustique, suivant la manière prescrite pour mesurer le signal de sortie; la méthode utilisée doit être mentionnée en même temps que les résultats. La position ainsi définie du ou des organes de réglage de tonalité sera désignée, pour tous les essais, sous le terme de « réglage normal de tonalité », à moins que le constructeur du récepteur n'ait spécifié un autre réglage normal de tonalité à utiliser comme référence.

29. Réglages des commandes de sélectivité

Sauf indication contraire, la ou les commandes de sélectivité doivent être placées dans la position correspondant à la plus grande largeur possible de la bande passante. Voir la partie relative aux propriétés à fréquence radioélectrique du récepteur en essai.

SECTION HUIT – FRÉQUENCES ACOUSTIQUES RECOMMANDÉES POUR LES MESURES

30. Introduction

Pour faciliter la comparaison des résultats, le choix des fréquences acoustiques à utiliser pour les mesures sur un récepteur doit être limité, de préférence, à un nombre minimal, suivant la recommandation de l'ISO traitant de l'acoustique.

Lorsqu'une série continue de mesures n'est pas requise, celles-ci doivent, de préférence, être faites à l'une de ces fréquences préférentielles. Le degré de préférence est indiqué par les types de caractères d'impression dans le tableau afférent.

31. Tableau général des fréquences préférentielles

Le tableau II* donne une liste des fréquences préférentielles dont la raison est environ $10^{0.05}$.

Ce tableau concerne aussi bien les fréquences acoustiques que les fréquences radioélectriques, ces dernières s'exprimant soit en kilohertz, soit en mégahertz. Les \times , inscrits dans les colonnes, indiquent les fréquences à utiliser avec des intervalles d'un octave, d'un demi-octave ou d'un tiers d'octave.

Notes 1. – Dans ce tableau, les chiffres ont été légèrement arrondis pour l'usage courant; par exemple, il est indiqué 500 au lieu de la valeur plus exacte 501,87. L'erreur est au maximum de 1,22%.

2. – Pour certaines applications, il peut être nécessaire d'effectuer les mesures à d'autres fréquences que celles qui figurent dans le tableau, par exemple à des fréquences pour lesquelles apparaissent des anomalies.

* Identique au tableau de la Recommandation R266 de l'ISO.

CHAPTER II : AUDIO-FREQUENCY SIGNALS
SECTION SEVEN – GENERAL NOTES ON AUDIO-FREQUENCY SIGNALS

27. Introduction

Since in various measurements the output power is used as an indication of the correct adjustment of a receiver, a method of measurement of output power and clauses of a relevant general nature are included in this chapter. Other measurements for the evaluation of the audio-frequency properties of a receiver are given in IEC Publication 315-2.

To facilitate the comparison of results and to promote their reproducibility, the following points shall also be taken into consideration when measuring output power or other audio-frequency properties.

28. Setting of tone controls

Unless otherwise stated, the tone controls shall be set to give the most uniform response over the greatest part of the audio-frequency range. The response referred to is either the electrical or the acoustic response, depending on how the output is prescribed to be measured; the method used shall be stated with the results. Once established, this reference setting shall, for all measurements, be designated as the “normal setting of the tone controls”, unless the manufacturer has specified another normal setting of the tone controls to be used as a reference.

29. Setting of selectivity controls

Unless otherwise stated, the selectivity control(s) shall be set to give the widest possible radio-frequency pass-band. See the relevant part, covering the radio-frequency properties of the receiver under test.

SECTION EIGHT – RECOMMENDED AUDIO-FREQUENCIES FOR MEASUREMENTS

30. Introduction

To facilitate the comparison of results, the selection of audio-frequencies for receiver measurements shall preferably be restricted to a minimum, as stated in the ISO Recommendation dealing with acoustics.

If a continuous record is not required, measurements shall preferably be made at one of these preferred frequencies. The degree of preference is indicated by the type of printing in the relevant table.

31. General table of preferred frequencies

In Table II,* a list of preferred frequencies is given, with a ratio of approximately $10^{0.05}$.

This table applies to radio frequencies as well as to audio-frequencies, the former being expressed either in kilohertz or megahertz. The ×'s in the columns indicate the frequencies to be used when the interval is one, a half or a third octave.

Notes 1. – The frequencies in the table have been rounded slightly for ordinary use; for example, 500 is listed instead of the more precise 501.87. The maximum error is 1.22%.

2. – For certain purposes, it may be necessary to make measurements at frequencies other than those indicated in the table, e.g. at frequencies at which anomalies are observed.

* Identical to the table of ISO Recommendation R266.

TABLEAU II

Fréquences préférentielles en hertz, kilohertz ou mégahertz

Fréquences préférentielles	Intervalles octave			Fréquences préférentielles	Intervalles octave			Fréquences préférentielles	Intervalles octave		
	1	1/2	1/3		1	1/2	1/3		1	1/2	1/3
16	×	×	×	160			×	1 600			×
18				180		×		1 800			
20			×	200			×	2 000	×	×	×
22,4		×		224				2 240			
25			×	250	×	×	×	2 500			×
28				280				2 800		×	
31,5	×	×	×	315			×	3 150			×
35,5				355			×	3 550			
40			×	400			×	4 000	×	×	×
45		×		450				4 500			
50			×	500	×	×	×	5 000			×
56				560				5 600		×	
63	×	×	×	630			×	6 300			×
71				710		×		7 100			
80			×	800			×	8 000	×	×	×
90		×		900				9 000			
100			×	1 000	×	×	×	10 000			×
112				1 120				11 200		×	
125	×	×	×	1 250			×	12 500			×
140				1 400		×		14 000			
160			×	1 600			×	16 000	×	×	×

TABLE II

Preferred frequencies in hertz, kilohertz or megahertz

Preferred frequencies	Interval in octave			Preferred frequencies	Interval in octave			Preferred frequencies	Interval in octave		
	1	1/2	1/3		1	1/2	1/3		1	1/2	1/3
16	×	×	×	160			×	1 600			×
18				180		×		1 800			
20			×	200			×	2 000	×	×	×
22.4		×		224				2 240			
25			×	250	×	×	×	2 500			×
28				280				2 800		×	
31.5	×	×	×	315			×	3 150			×
35.5				355		×		3 550			
40			×	400			×	4 000	×	×	×
45		×		450				4 500			
50			×	500	×	×	×	5 000			×
56				560				5 600		×	
63	×	×	×	630			×	6 300			×
71				710		×		7 100			
80			×	800			×	8 000	×	×	×
90		×		900				9 000			
100			×	1 000	×	×	×	10 000			×
112				1 120				11 200		×	
125	×	×	×	1 250			×	12 500			×
140				1 400		×		14 000			
160			×	1 600			×	16 000	×	×	×

32. Fréquence de référence normalisée

La fréquence de référence normalisée pour toutes les mesures à fréquence acoustique et pour les réglages est de 1 kHz.

Notes 1. – Cette valeur est en accord avec la Recommandation R266 de l'ISO.

2. – Une fréquence de référence de 400 Hz peut être temporairement admise.

SECTION NEUF – PUISSANCE DE SORTIE A FRÉQUENCE ACOUSTIQUE

33. Introduction

La puissance de sortie à fréquence acoustique est la puissance électrique dissipée dans la charge réelle ou dans une charge d'essai à fréquence acoustique spécifiée pour les essais du récepteur.

Le tableau III donne une récapitulation des diverses notions de puissance de sortie, avec référence aux articles correspondants.

TABLEAU III

Récapitulation des notions de puissance de sortie

Notions	Référence dans la Publication de la C E I	Mesure ou détermination suivant la Publication de la C E I
Puissance de sortie à fréquence acoustique	315-1, article 33	315-1, article 35
Puissance de sortie normalisée	315-1, article 36	315-1, article 35
Puissance de sortie maximale utilisable	315-2, article 29	315-2, article 32
Puissance limite de sortie utilisable	315-2, article 30	315-2, article 32
Puissance de sortie de référence	315-2, article 31	315-2, articles 31 et 32

34. Charge d'essai à fréquence acoustique

Sauf indication contraire, la charge d'essai à fréquence acoustique est une résistance de valeur spécifiée, qui, pour la mesure de la puissance de sortie, est substituée suivant le cas, à la bobine mobile du haut-parleur, à tout autre transducteur de sortie ou à une ligne de transmission adaptée.

Sa valeur doit être indiquée par le constructeur.

La définition implique que le transformateur de sortie soit considéré comme partie intégrante du récepteur, même s'il est situé ailleurs, par exemple sur le haut-parleur.

Dans le cas où cette valeur n'est pas indiquée pour un haut-parleur à bobine mobile unique, à rayonnement direct et couvrant toute la gamme, il y a lieu de choisir une valeur égale au module de la plus faible impédance électrique dans la gamme de fréquences située au-dessus de la résonance fondamentale du haut-parleur (déduit de la Publication 124 de la C E I; Recommandations concernant les impédances nominales et les dimensions des haut-parleurs, et de la Publication 268-5 de la C E I: Equipements pour systèmes électroacoustiques, Cinquième partie: Haut-parleurs pour systèmes électroacoustiques (en préparation)).

32. Standard reference frequency

The standard reference frequency for all audio-frequency measurements and for adjustment purposes is 1 kHz.

Notes 1.—This value is in accordance with the ISO Recommendation R266.

2.—For the time being, a reference frequency of 400 Hz may be temporarily accepted.

SECTION NINE – AUDIO-FREQUENCY OUTPUT POWER

33. Introduction

The audio-frequency output power is the electrical power consumed in the real load or in an audio-frequency substitute load specified for tests on the receiver.

Table III gives a survey of the various concepts of output power, with references to the relevant clauses.

TABLE III
Survey of concepts of output power

Concepts	Laid down in I E C Publication	Measured or determined according to I E C Publication
Audio-frequency output power	315-1, Clause 33	315-1, Clause 35
Standard output power	315-1, Clause 36	315-1, Clause 35
Maximum useful output power	315-2, Clause 29	315-2, Clause 32
Highest useful output power	315-2, Clause 30	315-2, Clause 32
Reference output power	315-2, Clause 31	315-2, Clauses 31 and 32

34. Audio-frequency substitute load

Unless otherwise specified, the audio-frequency substitute load is a resistance of a specified value, which is to be substituted for the moving coil of the loudspeaker, for any other output transducer, or for the characteristic impedance of a transmission line, whichever is applicable, when measuring the output power at the relevant terminals.

This value is to be specified by the manufacturer.

The definition implies that an output transformer is considered to be an integral part of the receiving equipment, even if placed elsewhere, e.g. on a loudspeaker.

If the specification of this value is not available, for a full-range single moving-coil loudspeaker of the direct radiator type, the modulus of the lowest value of the electrical impedance in the frequency range above the bass resonance of the loudspeaker shall be chosen (derived from I E C Publication 124, Recommendations for the Rated Impedances and Dimensions of Loudspeakers, and I E C Publication 268-5, Sound System Equipment, Part 5: Sound System Loudspeakers (in preparation)).

35. Méthode de mesure de la puissance de sortie

Pour la mesure de la puissance de sortie, il y a lieu de connecter au circuit du récepteur, soit la charge d'essai correspondante, soit le haut-parleur du récepteur (voir aussi le troisième alinéa de l'article 34). Lorsque la charge est constituée par le haut-parleur, le module et l'argument de l'impédance de la bobine mobile doivent être pris en considération pour le calcul de la puissance de sortie.

L'appareil utilisé pour évaluer la puissance de sortie doit mesurer la valeur efficace de la tension aux bornes de la charge ou du courant qui la traverse. Si nécessaire, des filtres peuvent être introduits dans le circuit de l'appareil de mesure pour réduire le ronflement ou autres bruits, pourvu que, dans l'étalonnage de l'appareil, il soit tenu compte de l'affaiblissement qu'ils introduisent, et pourvu que l'impédance de charge du récepteur reste conforme aux spécifications de l'article 34. La puissance de sortie est exprimée en dB(mW), en milliwatts ou en watts.

36. Puissance de sortie normalisée

Quatre valeurs sont recommandées pour le niveau de la puissance de sortie:

	500 mW	50 mW	5 mW	1 mW
ou:	27 dB(mW)	17 dB(mW)	7 dB(mW)	0 dB(mW)

Lorsque rien ne s'y oppose, la valeur de 50 mW doit être considérée comme valeur préférentielle. Dans tous les cas, le niveau choisi doit être indiqué avec les résultats.

CHAPITRE III : SIGNAUX A FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

SECTION DIX – REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES SIGNAUX D'ENTRÉE A FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

37. Introduction

Pour faciliter la comparaison des résultats, les choix relatifs aux signaux d'entrée à fréquence radioélectrique, en ce qui concerne les fréquences de mesure, les caractéristiques des circuits d'entrée et les niveaux des signaux utilisés pour les mesures, doivent être aussi peu nombreux que possible et ils doivent être déduits des indications du présent chapitre. Pour les méthodes générales d'accord, se reporter au chapitre IV. Pour les méthodes particulières d'accord, voir les parties correspondantes relatives aux propriétés à fréquence radioélectrique du récepteur en essai.

Les considérations générales ci-après doivent également être prises en considération.

38. Taux de modulation recommandé

Lorsque l'emploi d'un signal modulé est prescrit, la valeur du taux de modulation doit être de 30 %, sauf indication contraire.

Notes 1. – Dans le cas où le taux de modulation utilisé est supérieur à 30 %, il est nécessaire de s'assurer que la distorsion harmonique de la modulation du générateur reste suffisamment faible.

2. – Le taux de modulation d'un signal modulé en fréquence est le rapport, généralement exprimé en centièmes, entre la valeur maximale de la déviation de fréquence, due à la modulation, et la déviation maximale du système. Le terme assigné à ce taux par la CEB, est « taux d'utilisation ».

39. Préaccentuation

Lorsque le récepteur étudié est conçu pour fonctionner dans un ensemble comportant une préaccentuation, il est souhaitable, pour certaines mesures, d'appliquer à l'entrée un signal modulé avec une préaccentuation de même caractéristique que celle de l'ensemble prévu.

Note. – Si la caractéristique de désaccentuation de l'appareil n'est pas connue, elle peut être déterminée approximativement en relevant la loi de variation en fonction de la fréquence de modulation à taux constant (voir la partie correspondante, relative aux propriétés à fréquence radioélectrique du récepteur en essai).

35. Method of measurement of output power

The audio-frequency substitute load or the loudspeaker of the receiver shall be connected to the output circuit of the receiver during the measurement of the output power (see also the third paragraph of Clause 34). When the loudspeaker is used as the load, the modulus and phase angle of the speech coil impedance shall be taken into account in the calculation of the output power.

The indication on the instrument for measuring the output power shall be based on the measurement of r.m.s. values of voltage and/or current. If necessary, filters shall be introduced into the output meter circuit for the reduction of hum, noise or other interference, provided that their attenuation is taken into account in the calibration, and provided that the impedance presented to the receiver is maintained in accordance with Clause 34. The output power is expressed in dB(mW) or in milliwatts or watts.

36. Standard output power

Four different levels are recommended as levels of standard output power:

	500 mW	50 mW	5 mW	1 mW
or:	27 dB(mW)	17 dB(mW)	7 dB(mW)	0 dB(mW)

Where applicable, 50 mW shall be considered as the preferred value. In any case, the level chosen shall be stated with the results.

CHAPTER III : RADIO-FREQUENCY SIGNALS

SECTION TEN – GENERAL NOTES ON RADIO-FREQUENCY INPUT SIGNALS

37. Introduction

To facilitate the comparison of results, the selection of radio-frequency input signals with regard to measuring frequencies, input arrangements and input signal levels for receiver measurements shall preferably be restricted to a minimum, chosen from those given in this chapter. For general methods of tuning, reference is made to Chapter IV. For special methods of tuning, see the relevant part, covering the radio-frequency properties of the receiver under test.

The following general points shall also be taken into consideration.

38. Recommended value of modulation factor

If a modulated radio-frequency signal is required, the value of the modulation factor shall be 30%, unless otherwise specified.

Notes 1. – In the case where a modulation factor higher than 30% is used, it is necessary to ensure that the harmonic distortion resulting from the modulation of the signal generator remains sufficiently low.

2. – The modulation factor of a frequency-modulated radio-frequency signal is the ratio, usually expressed as a percentage, between the peak frequency deviation, due to the modulation, and the maximum rated system deviation. The term “utilization factor” has been assigned to this ratio by the IEC.

39. Pre-emphasis

Where radio receiving equipment has been designed for compatibility with a system including pre-emphasis, it may be desirable for certain measurements to apply a modulated input signal, including pre-emphasis with the same characteristic as that of the system for which the equipment has been designed.

Note. – If the de-emphasis characteristic of the equipment is not known, it may be determined approximately from the response/modulation-frequency characteristic established at a constant modulation factor (see the relevant part, covering the radio-frequency properties of the receiver under test).

SECTION ONZE – FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES RECOMMANDÉES POUR LES MESURES

40. Tableau général des fréquences préférentielles

Pour faciliter la comparaison des résultats, et lorsqu'on ne désire pas une série continue des mesures à fréquences radioélectrique, celles-ci doivent être effectuées aux fréquences préférentielles indiquées dans le tableau II. Le degré de préférence est indiqué par les types de caractères d'impression (voir aussi article 31).

Note. – Pour certaines applications, il peut être nécessaire d'effectuer des mesures à d'autres fréquences que celles qui figurent dans le tableau, par exemple à la fréquence intermédiaire d'un récepteur, aux fréquences indiquées dans les articles 41 et 42 ou à des fréquences recommandées par le C.C.I.R.

41. Exigences relatives à des fréquences particulières

Le plus souvent, les mesures faites en accordant le récepteur sur quelques fréquences préférentielles doivent donner une information suffisante.

Dans certains cas, il y a lieu de repérer les deux fréquences nominales extrêmes de chaque gamme de fréquences pour laquelle le récepteur est prévu et une fréquence voisine du centre de chaque gamme, ou les fréquences extrêmes de chaque sous-gamme d'accord (voir article 18) ainsi qu'une fréquence voisine du milieu de chaque sous-gamme.

Pour les bandes de radiodiffusion, il convient de se reporter au tableau IV qui indique les fréquences de mesure préférées dans lesdites bandes, ainsi que les fréquences extrêmes, en mégahertz, des diverses bandes, conformément aux indications de l'article 5, section IV du Règlement des Radiocommunications, Genève 1959, pour les trois régions du globe, définies dans la Section I du même article et réparties, comme indiqué dans la Section III de l'article 2 du même Règlement des Radiocommunications, à l'exclusion de diverses exceptions.

La numérotation des bandes dans les tableaux n'a pas été établie pour les bandes de radiodiffusion; elle désigne les bandes de fréquence retenues par l'U.I.T. dans le Règlement des Radiocommunications.

La relation entre le numéro N d'une bande et les fréquences qu'elle englobe est telle que la « bande N » s'étend de $0,3 \times 10^N$ Hz à 3×10^N Hz.

42. Récepteurs à fréquence fixe

Pour ce type de récepteurs, la fréquence du signal de mesure doit être ajustée à la valeur ou aux valeurs spécifiées pour le récepteur en essai.

Un récepteur à pousoirs est considéré comme un récepteur à fréquence fixe.

SECTION DOUZE – CIRCUITS D'ENTRÉE A FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE

43. Introduction

Suivant le type du récepteur, le signal d'entrée à fréquence radioélectrique est normalement appliqué au récepteur par l'intermédiaire d'une connexion non blindée (ou parfois blindée), reliée à la borne d'antenne par un câble symétrique ou asymétrique d'impédance caractéristique égale à l'impédance nominale, pour laquelle l'entrée du récepteur est prévue, ou via une antenne magnétique (généralement incorporée).

Les articles ci-après décrivent les moyens suivant lesquels les signaux de mesure, produits par un générateur à fréquence radioélectrique, sont appliqués à l'entrée des récepteurs de ces divers types.

SECTION ELEVEN – RECOMMENDED RADIO FREQUENCIES FOR MEASUREMENTS

40. General table of preferred frequencies

To facilitate the comparison of results, and if a continuous record is not required, radio-frequency measurements shall preferably be made at any of the preferred frequencies given in Table II. The degree of preference is indicated by the type of printing (see also Clause 31).

Note.—For certain purposes, it may be necessary to make measurements at frequencies other than those indicated in the table, e.g. at the intermediate frequency of a receiver, at frequencies mentioned in Clauses 41 and 42, or at frequencies recommended by the C.C.I.R.

41. Restricted frequency requirements

In most cases, measurements with the receiver tuned to only a few preferred radio frequencies will give sufficient information.

In some cases, the two nominal extreme frequencies of each frequency band for which the receiver has been designed and a frequency near to the middle of each band, or the limiting frequencies of each tuning range (see Clause 18) and a frequency near to the middle of each range, should be selected.

For the broadcasting bands, reference is made to Table IV, which gives the recommended measuring frequencies for these bands, together with the extreme frequencies, in megahertz, of the various broadcasting bands, as given in Article 5, Section IV of the Radio Regulations, Geneva 1959, for the three Regions, as defined in Section I of the same Article and divided, according to the Frequency Bands, as listed in Section III of Article 2 of the same Radio Regulations, not including the various exemptions.

The band numbers in the tables are not related to broadcasting bands; these numbers designate the frequency bands as defined by the I.T.U. in the Radio Regulations.

The relation of the band number N with the frequencies involved is such that band number N extends from 0.3×10^N Hz to 3×10^N Hz.

42. Spot-frequency receivers

For this type of receiver, the measuring signal shall be adjusted to the frequency, or frequencies, for which the receiver has been designed.

A push-button receiver is deemed to be a type of spot-frequency receiver.

SECTION TWELVE – RADIO-FREQUENCY INPUT ARRANGEMENTS

43. Introduction

Depending on the type of receiver, the radio-frequency signal normally enters the radio-frequency input circuit by an unshielded (or sometimes shielded) wire connected to an open aerial, by an unbalanced or balanced cable with a characteristic impedance equal to the specified source impedance for which the receiver has been designed, or through a (generally built-in) magnetic aerial.

The following clauses describe the way in which measuring signals from a radio-frequency signal generator are applied to receivers of these various types.

TABLE IV

Broadcasting bands and relevant measuring frequencies in megahertz

Geographical Region			Meas. frequ.	Geographical Region			Meas. frequ.	Geographical Region			Meas. frequ.
I	II	III		I	II	III		I	II	III	
Band 5				Band 7 (ctd.)				Band 8			
0.150	—	—	0.160	5.005 to 5.060	5.005 to 5.060	5.005 to 5.060	5.030	41.0	—	44.0 to 50.0	Depending on the allocated channels
to 0.285	—	—	0.250	5.950	5.950	5.950	6.100	to 54.0	54.0	54.0	
Band 6				to 6.200	to 6.200	to 6.200	6.200	68.0	74.6	68.0	
—	—	—	0.315	7.100	—	7.100	7.200	87.5	75.4	87.0	76.0
—	—	—	0.400	to 7.300	—	to 7.300	9.500 to 9.775	to 9.600	to 9.600	to 9.600	80.0
0.525	0.525	0.525	0.540	9.500 to 9.775	9.500 to 9.775	9.500 to 9.775	9.600	to 11.800	to 11.800	to 11.800	84.0
to 1.605	to 1.605	to 1.605	0.600	11.700 to 11.975	11.700 to 11.975	11.700 to 11.975	11.800	108.0	108.0	108.0	88.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	0.800	15.100 to 15.450	15.100 to 15.450	15.100 to 15.450	15.300	174.0	174.0	170.0	90.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	1.000	17.700 to 17.900	17.700 to 17.900	17.700 to 17.900	17.800	223.0	216.0	216.0	92.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	1.200	21.450 to 21.750	21.450 to 21.750	21.450 to 21.750	21.600	Band 9			Depending on the allocated channels
to 2.498	to 2.495	to 2.495	1.400	25.600 to 26.100	25.600 to 26.100	25.600 to 26.100	25.800	470.0	470.0	470.0	
to 2.498	to 2.495	to 2.495	1.600	3.200 to 3.400	3.200 to 3.400	3.200 to 3.400	3.300	to 890.0	to 890.0	to 890.0	
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	3.950 to 4.000	3.950 to 4.000	3.950 to 4.000	4.000	to 960.0	to 960.0	to 960.0	94.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	4.750 to 4.995	4.750 to 4.995	4.750 to 4.995	4.900	960.0	890.0	960.0	96.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	Band 7	Band 7	Band 7	Band 7	to 960.0	to 960.0	to 960.0	100.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	17.700 to 17.900	17.700 to 17.900	17.700 to 17.900	17.800	to 960.0	to 960.0	to 960.0	102.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	21.450 to 21.750	21.450 to 21.750	21.450 to 21.750	21.600	to 960.0	to 960.0	to 960.0	104.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	25.600 to 26.100	25.600 to 26.100	25.600 to 26.100	25.800	to 960.0	to 960.0	to 960.0	106.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	3.200 to 3.400	3.200 to 3.400	3.200 to 3.400	3.300	to 960.0	to 960.0	to 960.0	108.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	3.950 to 4.000	3.950 to 4.000	3.950 to 4.000	4.000	to 960.0	to 960.0	to 960.0	108.0
to 2.498	to 2.495	to 2.495	2.400	4.750 to 4.995	4.750 to 4.995	4.750 to 4.995	4.900	to 960.0	to 960.0	to 960.0	108.0

44. Antennes fictives pour récepteurs à entrée asymétrique, normalement reliés à une antenne unipolaire, dans la gamme de fréquences 100 kHz à 30 MHz

Une antenne fictive pour récepteur à antenne unipolaire est un réseau qui remplace une antenne de réception apériodique et en simule les propriétés.

Sur la figure 4, page 42, trois dispositifs sont indiqués, comportant une antenne fictive pour récepteurs à antenne unipolaire, chacun avec le générateur de signaux correspondant.

Le dispositif *a*) est prévu pour les mesures à un seul signal.

Les dispositifs *b*) et *c*) sont prévus pour les mesures à deux signaux, le dernier ne devant être utilisé que dans le cas où il est nécessaire d'avoir une plus grande différence de niveau entre les signaux que celle qui peut être obtenue avec le dispositif *b*).

Les récepteurs prévus pour être utilisés avec des antennes spéciales doivent aussi être mesurés à l'aide d'une antenne fictive, mais les caractéristiques de celle-ci doivent approximativement simuler celles de l'antenne réelle.

La figure 5, page 42, donne quelques exemples de telles antennes fictives:

- a*) pour simuler une antenne intérieure d'environ 5 m de longueur, aux fréquences inférieures à 1,7 MHz;
- b*) pour simuler une antenne intérieure d'environ 5 m de longueur, aux fréquences comprises entre 6 MHz et 30 MHz;
- c*) pour simuler une antenne fouet de voiture.

Le type d'antenne fictive utilisé doit être indiqué avec les résultats des mesures correspondantes.

Une antenne fictive simulant l'impédance interne d'un système d'antenne collective est à l'étude.

Une revue des dispositifs d'entrée à utiliser pour des récepteurs comportant une antenne fouet incorporée est également à l'étude.

45. Réseaux simulant l'impédance nominale pour laquelle l'entrée du récepteur est prévue

L'impédance nominale (R_r), pour laquelle l'entrée du récepteur a été prévue, ne doit pas être confondue avec l'impédance réelle d'entrée du récepteur, telle qu'elle peut se mesurer entre ses bornes d'entrée.

Un récepteur, à circuit d'entrée symétrique ou asymétrique prévu pour une certaine impédance nominale d'entrée, doit être essayé avec un générateur produisant, suivant les cas, une force électromotrice symétrique ou asymétrique et son impédance interne doit être du même type et elle doit avoir une valeur R_i égale à l'impédance nominale d'entrée R_r du récepteur.

Si l'impédance nominale d'entrée (R_r) et la résistance interne (R_i) du générateur ne sont pas égales, il est indispensable d'insérer un réseau d'adaptation approprié entre le générateur et le récepteur.

Toutes précautions doivent être prises pour que les câbles de connexions, utilisés dans les divers parties du dispositif, aient respectivement pour impédance caractéristique R_r ou R_i aux points voulus.

Si l'on ne dispose pas d'une source symétrique, un transformateur symétrique-asymétrique approprié doit être utilisé. Il est alors indispensable de tenir compte de son influence sur le signal à l'entrée, en particulier pour l'évaluation de son niveau réel.

La figure 6, page 44, donne des exemples de réseaux d'adaptation, y compris l'emploi d'un transformateur symétrique-asymétrique, conçus pour présenter une impédance nominale d'entrée spécifiée et utilisables dans divers cas.

44. Artificial aerials for receivers with unbalanced input terminals that are normally connected to an open aerial, for the frequency range 100 kHz to 30 MHz

An artificial aerial for open aerial receivers is a network which replaces and simulates the properties of an untuned general type of receiving aerial.

In Figure 4, page 43, three arrangements are given, incorporating a standard artificial aerial for open-aerial receivers, together with the relevant signal sources.

The arrangement *a*) is intended for measurements with one signal.

The arrangements *b*) and *c*) are intended for measurements with two signals, the latter only being used when a larger signal difference is wanted than can be obtained with arrangement *b*).

Receivers intended to be used with special aerials shall also be measured with an artificial aerial of approximately the same electrical properties as those of the relevant special aerial.

Figure 5, page 43, gives a few examples of such artificial aerials:

- a*) for representing an indoor aerial of about 5 m length, at frequencies lower than 1.7 MHz;
- b*) for representing an indoor aerial of about 5 m length, at frequencies between 6 MHz and 30 MHz;
- c*) for representing a metal rod aerial for motor cars.

The type of artificial aerial used shall be stated with the results of the measurements for which it has been applied.

An input arrangement for representing the source impedance of a community aerial system outlet is under consideration.

Likewise, a survey of input arrangements for receivers with attached open aerials is under consideration.

45. Simulating networks for providing a specified source impedance for the receiver requiring such impedances

The specified source impedance for which the receiver has been designed (R_r), is not to be confused with the actual input impedance of the receiver, as measured at the aerial input terminals.

A receiver with a balanced or an unbalanced input circuit for a specified source impedance shall be measured with a signal source having a balanced output e.m.f. or having an unbalanced one, respectively, its R_i being equal to the specified source impedance (R_r).

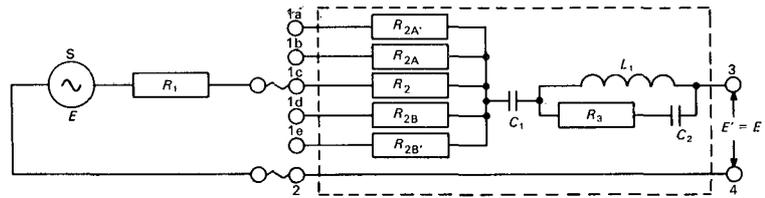
If the specified source impedance (R_r) and the internal resistance of the signal source (R_i) are unequal, a suitable simulating network shall be inserted between the signal source and the receiver.

Care shall be taken that connecting cables in the relevant parts of the circuit shall have characteristic impedances R_r and R_i as appropriate.

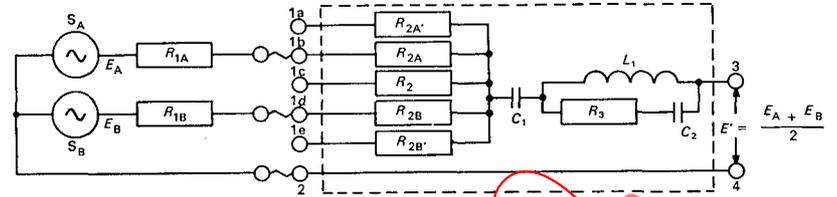
If a balanced signal source is not available, a suitable unbalanced-to-balanced transformer (balun) shall be used; its influence on the input signal shall be taken into account in connection with the calculation of the actual value of this level.

Figure 6, page 45, gives examples of simulating networks for providing specified source impedances for various cases, including also a balanced-to-unbalanced transformer.

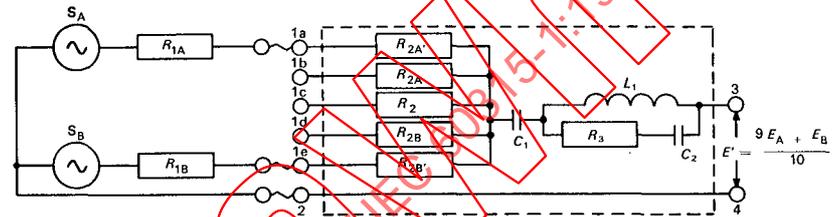
- a) Dispositif à un seul signal:
 $R_1 + R_2 = 80 \Omega$



- b) Dispositif à deux signaux:
 $R_{1A} + R_{2A} = R_{1B} + R_{2B}$
 $= 160 \Omega$



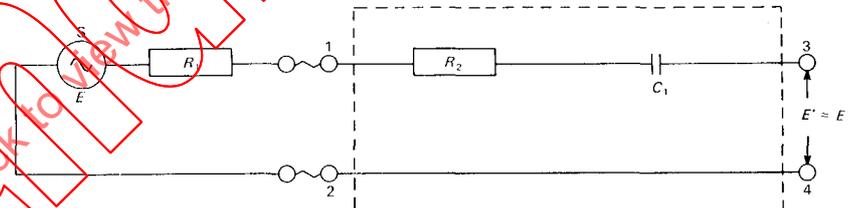
- c) Dispositif donnant deux signaux de niveaux très différents:
 $R_{1A} + R_{2A'} = 88,9 \Omega$
 $R_{1B} + R_{2B'} = 800 \Omega$



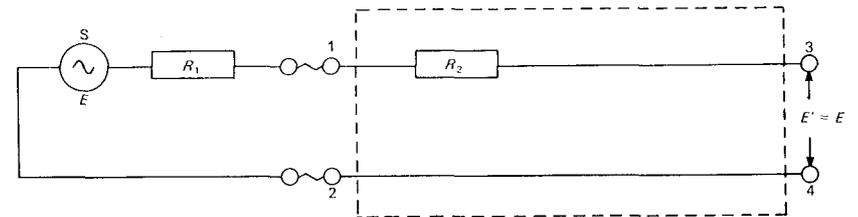
S = générateur E = f.é.m. du générateur E' = f.é.m. apparente de la source R1 = résistance interne de la source R2 = résistance en série R3 = 320 Ω L1 = 20 μH C1 = 125 pF C2 = 400 pF QL1 > 15 (à 1 MHz)

FIG. 4. — Antenne fictive pour les récepteurs à antenne unipolaire.

- a) Antenne fictive spéciale (intérieure) pour fréquences inférieures à 1,7 MHz:
 $R_1 + R_2 = 80 \Omega$
 $C_1 = 75 \text{ pF}$



- b) Antenne fictive spéciale (intérieure) pour fréquences entre 6 MHz et 30 MHz:
 $R_1 + R_2 = 200 \Omega$



- c) Antenne fictive spéciale (voiture):
 $R_1 + R_2 = 80 \Omega$
 $C_1 = 15 \text{ pF}$
 $C_2 = 60 \text{ pF}$

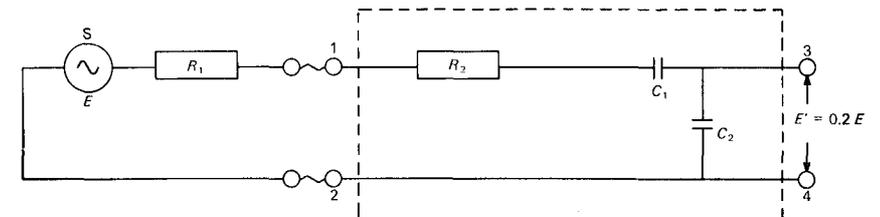
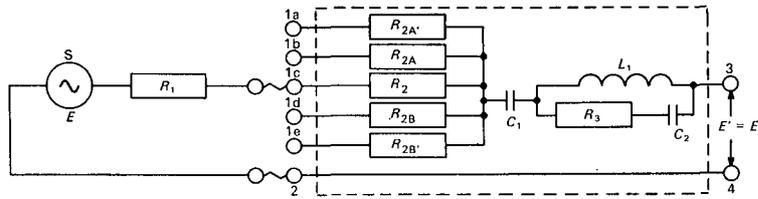
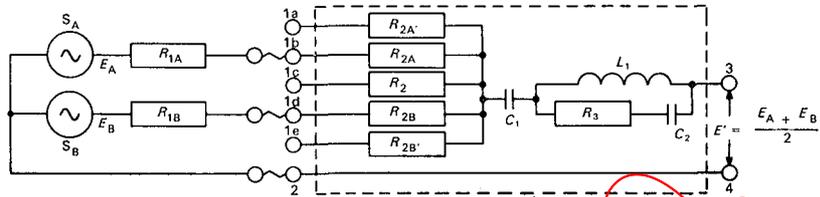


FIG. 5. — Exemples d'antennes fictives spéciales pour les récepteurs à antenne unipolaire.

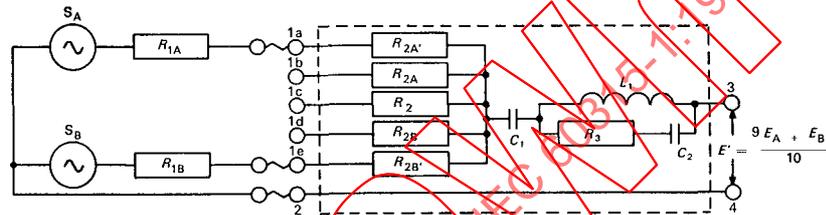
- a) Arrangement for providing a single signal:
 $R_1 + R_2 = 80 \Omega$



- b) Arrangement for providing two signals:
 $R_{1A} + R_{2A} = R_{1B} + R_{2B} = 160 \Omega$



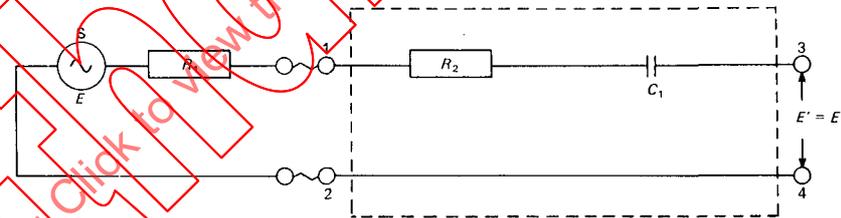
- c) Arrangement for providing two signals with large difference in level:
 $R_{1A} + R_{2A'} = 88.9 \Omega$
 $R_{1B} + R_{2B'} = 800 \Omega$



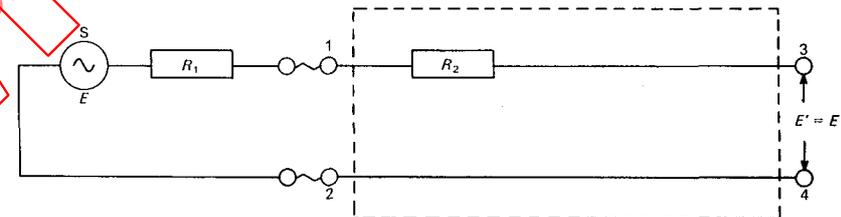
S = signal source E = signal source e.m.f. E' = apparent signal source e.m.f. R_1 = source resistance
 R_2 = series resistance $R_3 = 320 \Omega$ $L_1 = 20 \mu\text{H}$ $C_1 = 125 \text{ pF}$ $C_2 = 400 \text{ pF}$ $Q_{L1} > 15$ (at 1 MHz)

FIG. 4. — Standard artificial aerial for open aerial receivers.

- a) Special artificial aerial (indoor) for frequencies lower than 1.7 MHz:
 $R_1 + R_2 = 80 \Omega$
 $C_1 = 75 \text{ pF}$



- b) Special artificial aerial (indoor) for frequencies between 6 MHz and 30 MHz:
 $R_1 + R_2 = 200 \Omega$



- c) Special artificial aerial (motor-car):
 $R_1 + R_2 = 80 \Omega$
 $C_1 = 15 \text{ pF}$
 $C_2 = 60 \text{ pF}$

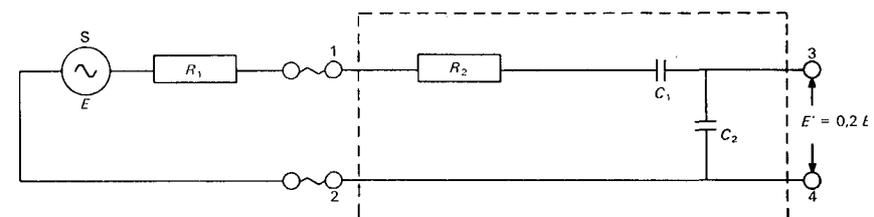
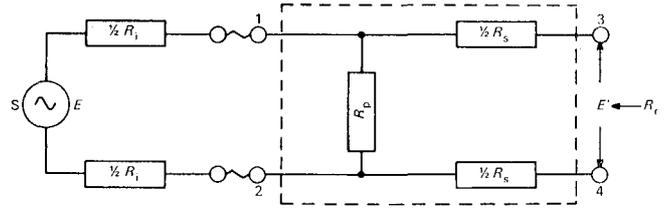
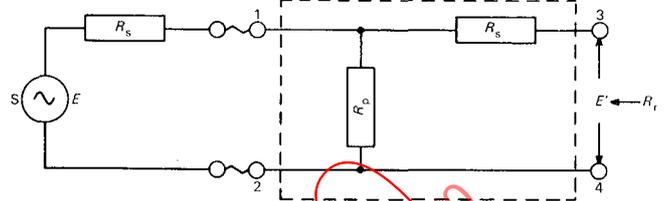


FIG. 5. — Examples of special artificial aeriels for open-aerial receivers.

a) Réseau d'adaptation pour $R_i > R_r$ (symétrique)



b) Réseau d'adaptation pour $R_i > R_r$ (asymétrique)



Pour a) et b), appliquer les relations:

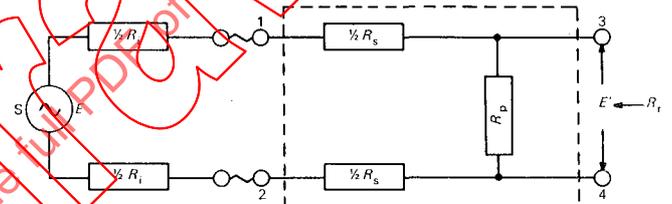
$$R_s = R_i \sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}$$

$$E' = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}\right) E$$

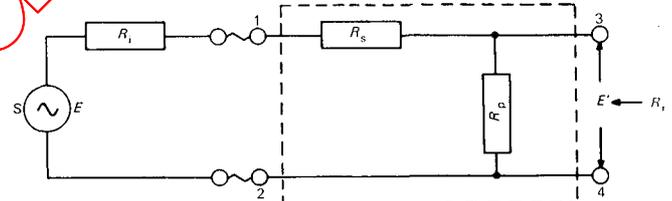
$$R_p = \frac{R_r}{1 - \frac{R_r}{R_i}}$$

$$E = \frac{R_i}{R_r} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}\right) E'$$

c) Réseau d'adaptation pour $R_i < R_r$ (symétrique)



d) Réseau d'adaptation pour $R_i < R_r$ (asymétrique)



Pour c) et d), appliquer les relations:

$$R_s = R_i \sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}$$

$$E' = \frac{R_r}{R_i} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}\right) E$$

$$R_p = \frac{R_i}{1 - \frac{R_i}{R_r}}$$

$$E = \left(1 + \sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}\right) E'$$

e) Transformateur symétrique-asymétrique:

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{R_i}{R_r}}, \quad E' = E \sqrt{\frac{R_r}{R_i}}, \quad E = E' \sqrt{\frac{R_i}{R_r}}$$

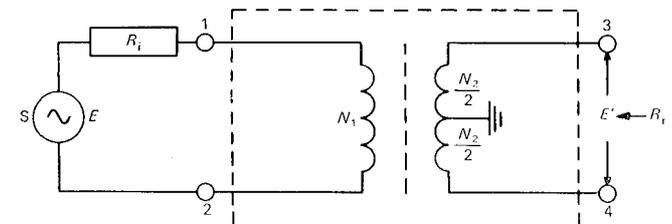
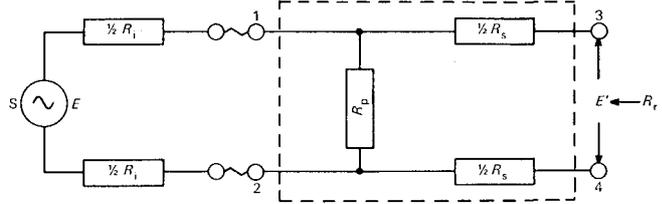
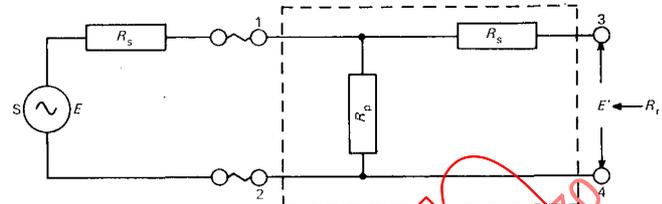


FIG. 6. — Exemples de réseaux d'adaptation, et d'utilisation d'un transformateur symétrique-asymétrique, conçus pour présenter une impédance nominale d'entrée spécifiée.

a) Simulating circuit for $R_i > R_r$ (balanced)



b) Simulating circuit for $R_i > R_r$ (unbalanced)



For a) and b) :

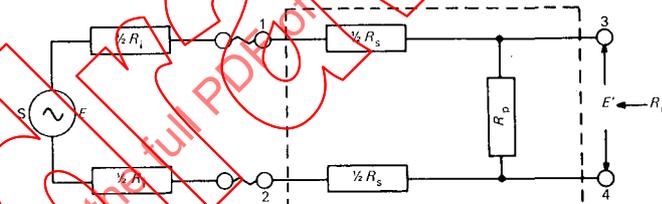
$$R_s = R_i \sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}$$

$$R_p = \frac{R_r}{\sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}}$$

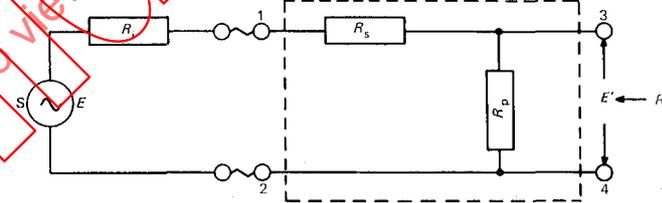
$$E' = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}\right) E$$

$$E = \frac{R_i}{R_r} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{R_r}{R_i}}\right) E'$$

c) Simulating circuit for $R_i < R_r$ (balanced)



d) Simulating circuit for $R_i < R_r$ (unbalanced)



For c) and d) :

$$R_s = R_r \sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}$$

$$R_p = \frac{R_i}{\sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}}$$

$$E' = \frac{R_r}{R_i} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}\right) E$$

$$E = \left(1 + \sqrt{1 - \frac{R_i}{R_r}}\right) E'$$

e) Unbalanced-to-balanced transformer (balun):

$$\frac{N_1}{N_2} = \sqrt{\frac{R_i}{R_r}}, \quad E' = E \sqrt{\frac{R_r}{R_i}}, \quad E = E' \sqrt{\frac{R_i}{R_r}}$$

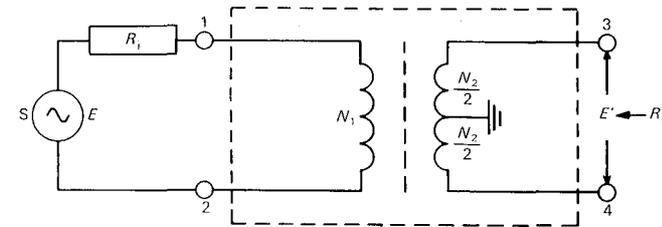


FIG. 6. — Examples of networks for simulating a specified source impedance and of an unbalanced-to-balanced transformer (balun).

46. Dispositifs d'entrée pour antenne magnétique

Si un récepteur radioélectrique est pourvu d'une antenne magnétique incorporée, ou est destiné à être connecté à une antenne magnétique extérieure, soit du type cadre à air, soit du type cadre à noyau magnétique, le signal d'entrée à fréquence radioélectrique doit être produit au moyen d'un champ magnétique à fréquence radioélectrique.

Les diverses méthodes actuellement employées pour produire de tels champs, ne sont pas valables dans toute la gamme de fréquences dans laquelle il est nécessaire de faire des mesures avec des champs magnétiques. Les dispositifs correspondants sont limités par un ou plusieurs des facteurs suivants:

- a) La fréquence maximale à laquelle on puisse raisonnablement prétendre réaliser un champ magnétique homogène, dont la valeur puisse être déterminée par le calcul à partir de celle de la tension ou du courant appliqué au dispositif;
- b) L'importance des champs électriques d'intensité comparable susceptibles de se manifester simultanément (particulièrement graves dans le cas des mesures de sensibilité aux brouillages);
- c) Les dimensions de l'espace, dans lequel le champ est homogène.

Pour ces raisons, le présent article est encore à l'étude, mais divers dispositifs de mesure, ainsi que leurs propriétés et leurs limites, sont mentionnés dans une annexe A, publiée sous la forme d'un Rapport de la CEI.

47. Réseaux mélangeurs

Pour la mise en œuvre de méthodes de mesure à deux ou plusieurs signaux, il est nécessaire, pour permettre le couplage de plusieurs générateurs, de réaliser des réseaux mélangeurs appropriés.

La figure 7, page 48, donne deux exemples de réseaux mélangeurs pour les mesures à plus d'un signal, soit:

- a) réseau asymétrique pour mélanger deux signaux;
- b) réseau asymétrique pour mélanger n signaux.

Dans le cas de couplage d'un générateur symétrique avec un générateur asymétrique, il est nécessaire d'utiliser un transformateur symétrique-asymétrique; il faut alors tenir compte de son influence sur le signal issu du générateur pour évaluer le niveau réel du signal appliqué.

Un réseau mélangeur peut être suivi d'un réseau d'adaptation ou d'un transformateur symétrique-asymétrique, suivant les besoins, sous réserve de tenir compte de leur influence sur le niveau du signal.

Au lieu d'utiliser plusieurs réseaux mélangeurs ramenant les résistances de sortie de différents générateurs à celle d'un générateur unique équivalent et d'adapter ensuite ce générateur au récepteur, certains réseaux peuvent être utilisés pour adapter directement les générateurs au récepteur.

48. Circuit d'entrée symétrique

Certains types de récepteurs sont pourvus d'un circuit d'entrée à fréquence radioélectrique symétrique, ceci par exemple, pour réduire certains types de brouillages, en particulier ceux qui ont une action asymétrique sur l'ensemble récepteur.

Cette action peut être plus ou moins éliminée en disposant un écran électrique entre la bobine d'entrée proprement dite et le reste du circuit d'entrée à fréquence radioélectrique.

L'efficacité d'un circuit d'entrée symétrique est déterminée par le facteur d'asymétrie, lequel caractérise l'aptitude du circuit d'entrée à réduire la susceptibilité du récepteur aux signaux incidents asymétriques.

Comme le facteur d'asymétrie est couramment exprimé en décibels, il est nécessaire de préciser, d'une part l'impédance nominale R_r de la source pour laquelle le récepteur a été prévu, d'autre part l'impédance R_{as} de la source asymétrique qui doit être connectée sur le récepteur. R_{as} sera généralement égal à l'impédance caractéristique du système asymétrique constitué par la ligne symétrique, formant un tout, et le sol. Pour les systèmes prévus pour recevoir les émissions de télévision ou de radiodiffusion, on admet que la valeur de R_{as} est égale à 600 Ω .

46. Input arrangements for magnetic aerials

If a radio-receiver is provided with a built-in magnetic aerial, or is intended to be connected to an external magnetic aerial, whether of the "air-core" type or of the ferrite type, the radio-frequency input signal shall be provided by means of a radio-frequency magnetic field.

The various methods of producing such fields, which are in use at present, are not valid for the full range of frequencies for which the need to make measurements with magnetic fields exists. The relevant set-ups are limited by one or more of the following factors:

- a) The maximum frequency for which a reasonably homogeneous magnetic field can be produced, of which the field strength can be calculated from the value of the voltage or the current applied to the device;
- b) The extent to which electric fields of comparable field strength are simultaneously present (especially objectionable in the case of measurement of susceptibility to interference);
- c) The dimensions of the space within which the field is homogeneous.

Therefore this clause remains under consideration, but in an Appendix A, published in the form of a Report, various measuring set-ups are mentioned, together with statements with respect to their limitations.

47. Combining networks

For the purpose of the application of two- or multi-signal measuring methods, suitable combining networks shall be applied, when coupling various signal generators.

Figure 7, page 49, gives the following examples of combining networks for measuring methods using more than one signal generator:

- a) unbalanced network for combining two signals;
- b) unbalanced network for combining n signals.

In case of combination of a symmetrical and an asymmetrical signal generator, a suitable balanced-to-unbalanced transformer (balun) shall be used; its influence on the input signal level, from the relevant signal generator shall be taken into account in calculating the actual value of this level.

A combining network may be followed by a simulating network or a transformer, according to the application; its influence on the input signal level shall be taken into account.

Instead of combining several networks, reducing the output resistance of the different generators to that of an equivalent generator and adapting this equivalent generator to the receiver, other networks can be used to adapt the generators to the receiver.

48. Balanced radio-frequency input circuit

Some types of radio receivers are provided with a balanced radio-frequency input circuit, e.g. to reduce certain types of interference, especially those entering in an asymmetrical mode.

This effect may or may not have been improved by applying a form of electrical screening between the actual input coil and the rest of the radio-frequency circuit.

The efficacy of a balanced input circuit is determined by the unbalance ratio, which represents the ability of the circuit to reduce the susceptibility of the receiver to incoming unbalanced signals (asymmetrical mode).

As the unbalance ratio is usually expressed in decibels, it is necessary to specify, apart from the specified source impedance R_r for which the receiver has been designed, the source impedance R_{un} of the unbalanced system to which the receiver input circuit is connected. R_{un} will generally be equal to the characteristic impedance of the unbalanced system, formed by the balanced feeder, as a whole, and earth. For systems intended to receive television or sound broadcast transmissions, the value of R_{un} is assumed to be equal to 600 Ω .

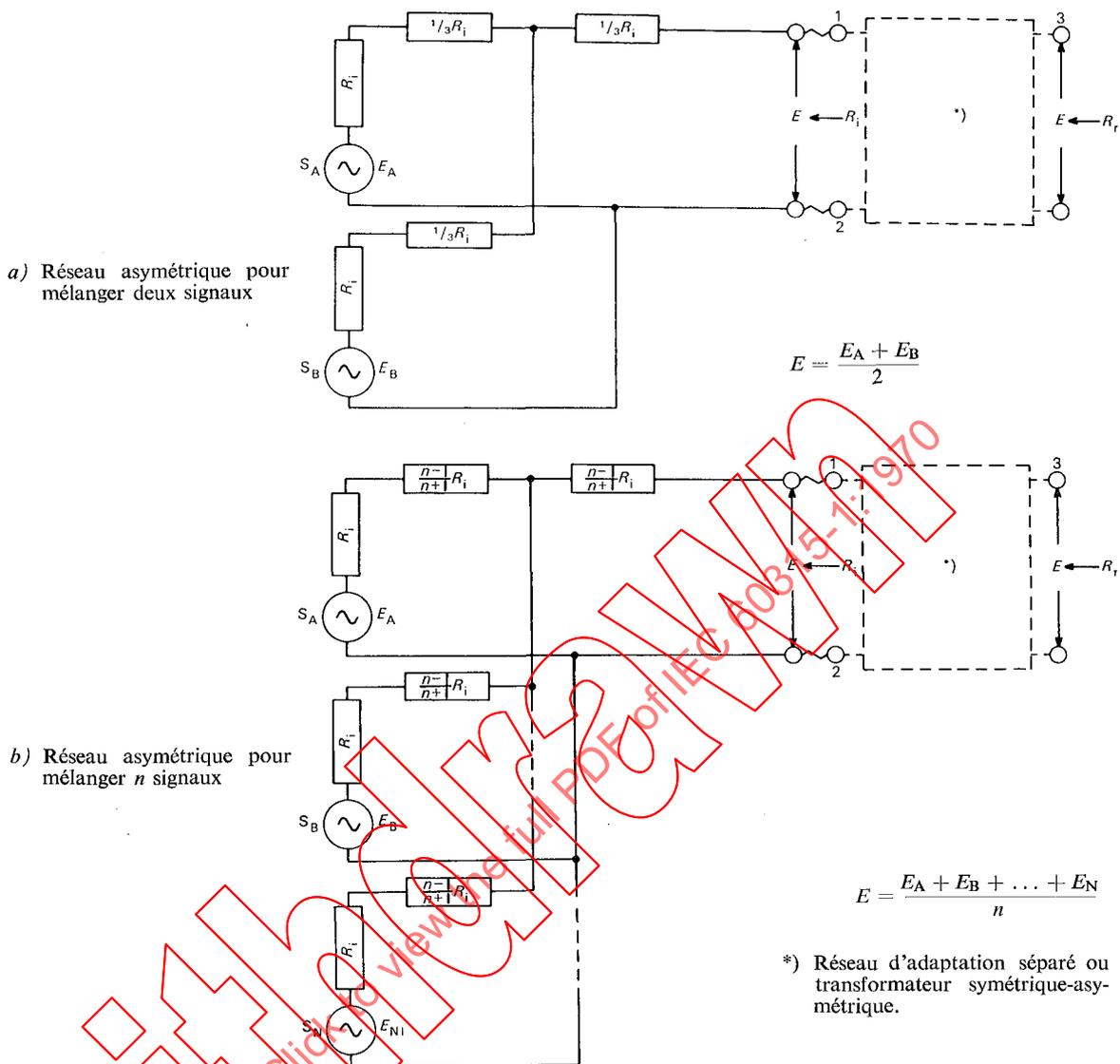


FIG. 7. — Réseaux mélangeurs.

49. Méthode de mesure du facteur d'asymétrie

Le facteur d'asymétrie s'évalue par la mesure du rapport, exprimé en décibels, de la puissance disponible (voir article 51) d'un signal asymétrique donnant une puissance de sortie normalisée (voir article 36), à la puissance disponible d'un signal symétrique donnant la même puissance de sortie.

Toutes précautions doivent être prises pour que le résultat de mesure ne soit pas perturbé par l'action d'un dispositif de commande automatique de gain ou d'un étage limiteur. Pour tous autres cas spéciaux voir les parties correspondantes relatives aux propriétés radioélectriques du récepteur en essai.

Le signal asymétrique peut être appliqué à l'entrée à fréquence radioélectrique du récepteur à travers un réseau de résistances, comme indiqué sur la figure 8, page 50.

La configuration de ce réseau est basée sur l'hypothèse que, en asymétrique, l'entrée du récepteur présente une impédance très élevée par rapport à la valeur de R_{as} .

Le signal asymétrique est appliqué comme l'indique la figure 6, page 44, alinéas a), c) ou e).

Dans les deux cas, les signaux doivent être appliqués et la puissance disponible nécessaire évaluée comme l'indiquent les articles correspondants du présent chapitre (voir article 45).

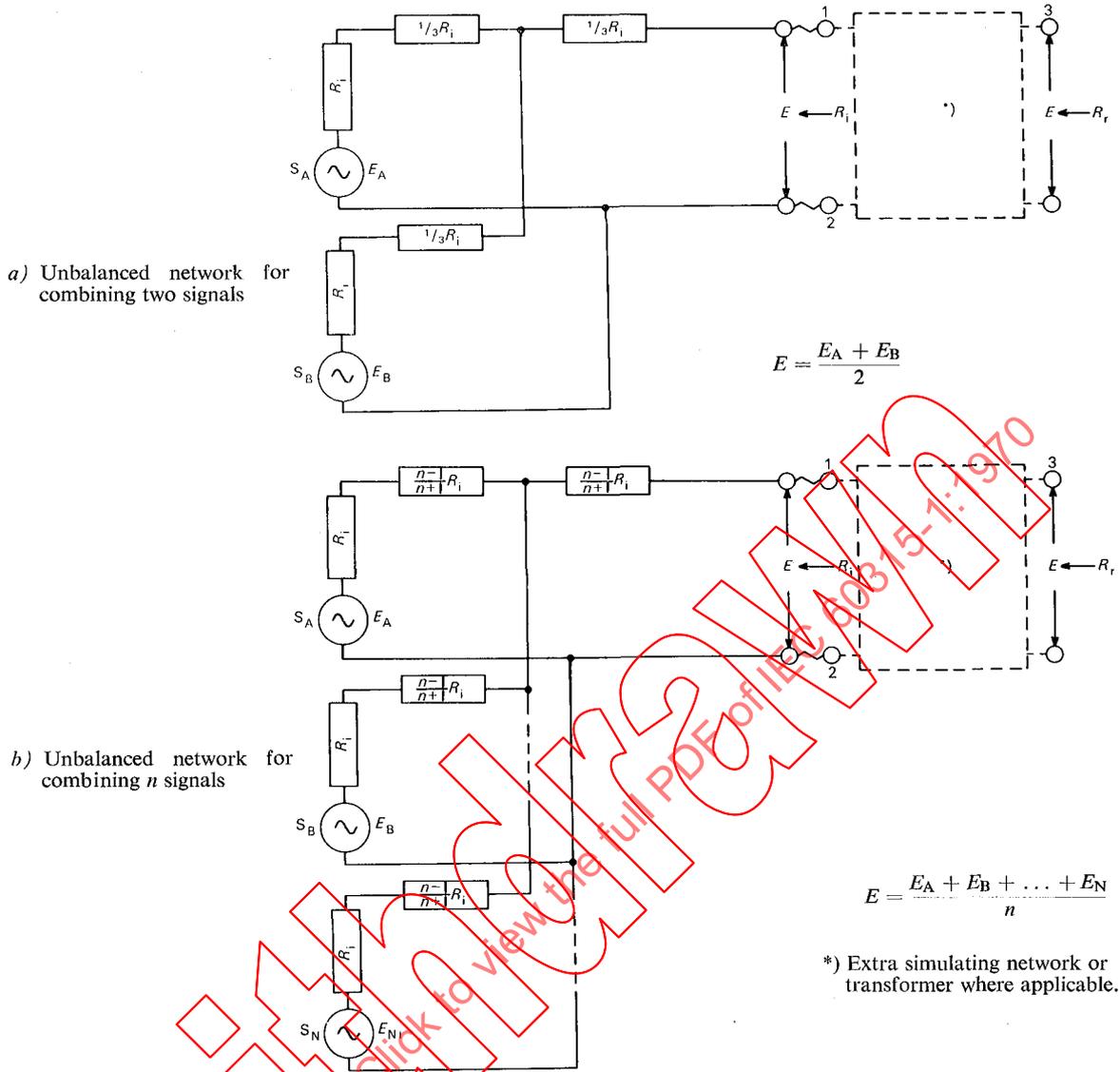


FIG. 7. — Combining networks.

49. Method of measurement of the unbalance ratio

The unbalance ratio is determined by measuring the available power (see Clause 51) of an asymmetrical signal that produces a specified value of standard output power (see Clause 36) and the available power of a normal balanced signal that produces the same value of standard output power, the ratio between the two values of available power being expressed in decibels.

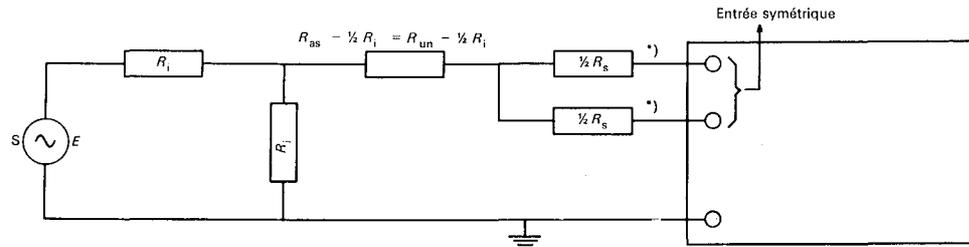
Care shall be taken that the measurement is not influenced by the effects of an a.g.c.-system or a limiting device. For other special cases, see the relevant part covering the radio-frequency properties of the receiver under test.

The asymmetrical signal shall be applied through a resistive network to the radio-frequency input terminal device of the receiver, as shown in Figure 8, page 51.

The configuration of this network is based on the assumption that the input impedance for the asymmetric mode is very high compared to the value of R_{un} .

The symmetrical signal shall be applied according to Figure 6, page 45, items a), c) or e).

Both signals shall be applied, and the necessary available power calculated in accordance with the relevant clauses of this chapter (see Clause 45).



*) Ces résistances doivent être égales avec une tolérance de $\pm 1\%$.

FIG. 8. — Disposition des circuits pour appliquer un signal asymétrique sur une entrée symétrique de récepteur.

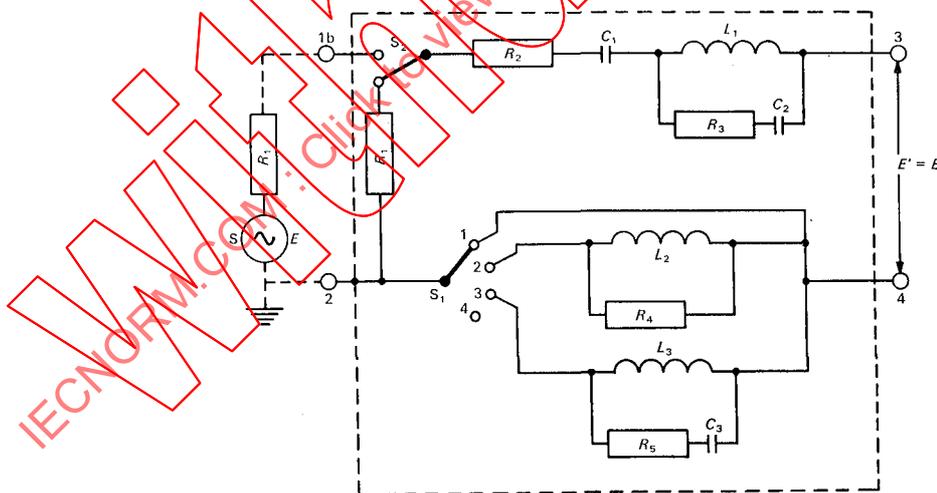
50. Réseau de charge de l'entrée utilisé pour certaines mesures

Pour les mesures de sensibilité radioélectrique aux champs extérieurs ou pour les mesure de rayonnement d'un récepteur, il est utile de spécifier une impédance de charge à connecter à l'entrée à fréquence radioélectrique.

Selon le type du circuit d'entrée et sauf spécification contraire, cette impédance de charge doit être une résistance d'une valeur égale à l'impédance nominale d'entrée spécifiée, R_r , ou un réseau constitué d'une antenne fictive selon la figure 4 a), page 42, et des impédances entre la borne de terre du récepteur et la terre réelle; les impédances doivent correspondre respectivement à des connexions de terre d'une longueur approximative de 2 m ou de 20 m. Une position, pour laquelle la connexion de terre est coupée, doit être également prévue.

La configuration de ce réseau de charge est donnée par la figure 9, qui est conforme à la figure 2 de la Publication 106 de la C.E.I.: 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.

Il est tout à fait possible de combiner ce dispositif avec celui de la figure 4 en un seul ensemble.



S = générateur $E = \text{f.é.m. de la source}$ $R_1 + R_2 = 80 \Omega$ $R_1 = \text{résistance interne du générateur}$
 $R_2 = \text{résistance en série}$ $R_3 = 320 \Omega$ $R_4 = 40 \Omega$ $R_5 = 600 \Omega$ $C_1 = 125 \text{ pF}$ $C_2 = 400 \text{ pF}$
 $C_3 = 267 \text{ pF}$ $L_1 = 20 \mu\text{H}$ $L_2 = 2 \mu\text{H}$ $L_3 = 30 \mu\text{H}$ $Q_{L 1, 2, 3} > 15$ (à 1 MHz)

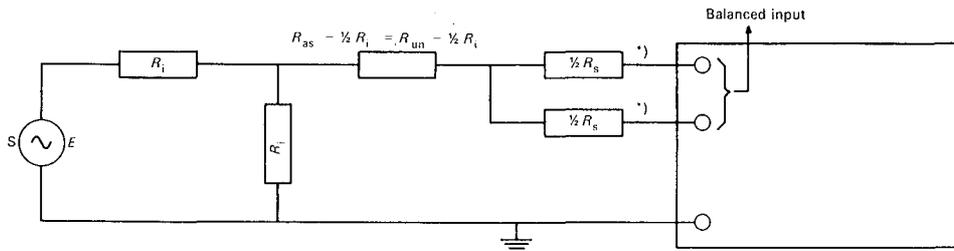
La position 1 du commutateur S_1 correspond à une connexion directe à la terre réelle.

La position 2 du commutateur S_1 correspond à une connexion à la terre réelle par une impédance simulant une connexion d'une longueur de 2 m.

La position 3 du commutateur S_1 correspond à une connexion à la terre réelle par une impédance simulant une connexion d'une longueur de 20 m.

La position 4 du commutateur S_1 correspond à une connexion de terre coupée.

FIG. 9. — Réseau de charge.



*) These resistors shall be equal, to within $\pm 1\%$.

FIG. 8. — Circuit arrangement for applying an asymmetrical signal to a receiver with balanced radio-frequency input terminals.

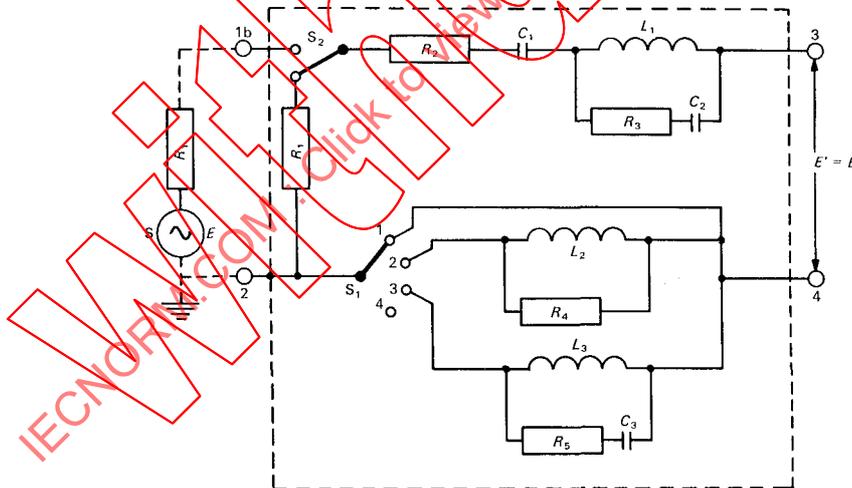
50. Loading network for radio-frequency input terminals for special applications

For the measurement of the susceptibility to external radio-frequency fields, or of the radiation from a receiver, it will be useful to specify a loading impedance to be connected to the radio-frequency input terminals.

According to the type of input circuit and unless otherwise specified, this loading impedance shall either be a resistance with a value equal to the specified source impedance R_s , or a network composed of an artificial aerial according to Figure 4 a), page 43, and impedances between the earth terminal of the receiver and true earth, corresponding to earth leads of an approximate length of 2 m or 20 m, respectively. A position with the earth connection disconnected is also provided.

The configuration of this loading network is given in Figure 9, which is in agreement with Figure 2 of I E C Publication 106, Recommended Methods of Measurement of Radiation from Receivers for Amplitude-Modulation, Frequency-modulation and Television Broadcast Transmissions.

It is quite feasible to combine this arrangement with the one of Figure 4 into a single instrument.



S = signal source E = signal source e.m.f. $R_1 + R_2 = 80 \Omega$ $R_1 =$ source resistance $R_2 =$ series resistance
 $R_3 = 320 \Omega$ $R_4 = 40 \Omega$ $R_5 = 600 \Omega$ $C_1 = 125 \text{ pF}$ $C_2 = 400 \text{ pF}$ $C_3 = 267 \text{ pF}$
 $L_1 = 20 \mu\text{H}$ $L_2 = 2 \mu\text{H}$ $L_3 = 30 \mu\text{H}$ $Q_{L_{1,2,3}} > 15$ (at 1 MHz)
 Position 1 of switch S_1 corresponds to connection directly to true earth.
 Position 2 of switch S_1 corresponds to connection through an impedance simulating an earth lead of a length of 2 m.
 Position 3 of switch S_1 corresponds to connection through an impedance simulating an earth lead of a length of 20 m.
 Position 4 of switch S_1 corresponds to a disconnected earth lead.

FIG. 9. — Loading network.

SECTION TREIZE – VALEURS RECOMMANDÉES POUR LE NIVEAU DU SIGNAL D'ENTRÉE

51. Introduction

Suivant le type du récepteur radioélectrique considéré (voir article 43) et le type de circuit d'entrée utilisé, divers modes d'expression du niveau du signal à l'entrée sont recommandés.

Dans le cas d'un récepteur prévu pour être connecté sur une antenne unipolaire, sans interposition de ligne de transmission ou de câble, le niveau du signal à l'entrée est évalué en fonction de la force électromotrice apparente E' de la source, laquelle est égale à la tension qui apparaît entre les bornes de sortie de l'antenne fictive utilisée, lorsqu'aucune charge n'est connectée entre ces bornes. Ce niveau est, de préférence, exprimé en $\text{dB}(\mu\text{V})$.

Pour les signaux modulés en amplitude (MA) et les signaux modulés en fréquence (MF), la force électromotrice E' doit être exprimée par la valeur efficace de la porteuse non modulée. Pour les signaux de télévision (TV), la force électromotrice E' doit être exprimée par la valeur efficace du signal pendant la crête de modulation. Pour des récepteurs prévus pour des impédances nominales d'entrée spécifiées, le niveau du signal d'entrée est toujours évalué, comme indiqué ci-dessus, par la force électromotrice apparente E' de la source exprimée en $\text{dB}(\mu\text{V})$. Pour faciliter la comparaison directe de récepteurs prévus pour des impédances nominales d'entrée de valeurs différentes, il est recommandé d'évaluer les signaux à l'entrée par la puissance disponible entre les bornes de sortie du réseau utilisé. Cette puissance est égale à celle qui serait fournie par le générateur et son réseau associé à un circuit de charge adapté.

Elle est égale à :

$$\frac{E'^2}{4 R_r}$$

formule dans laquelle, les mesures étant faites aux bornes de sortie du réseau d'adaptation (voir figures 6 et 7, pages 44 et 48), la force électromotrice apparente E' de la source est égale à la tension de sortie du réseau à circuit ouvert; R_r est l'impédance interne du réseau, laquelle doit être égale à la valeur spécifiée (voir article 45). La puissance disponible est de préférence exprimée en $\text{dB}(\text{pW})$.

Lorsque le niveau du signal d'entrée est évalué en puissance, il doit être bien compris qu'il s'agit de la puissance disponible, et lorsqu'il est évalué en termes relatifs à une tension, qu'il s'agit de la force électromotrice. La puissance réellement fournie au récepteur peut être inférieure à la valeur indiquée.

Dans le cas d'un récepteur comportant une antenne magnétique, le signal à l'entrée est évalué en fonction de la composante électrique du champ équivalent en espace libre. Il est généralement exprimé en $\text{dB}(\mu\text{V/m})$. Si l'intensité du champ magnétique est égale à $H \mu\text{A/m}$, la composante électrique du champ équivalent en espace libre a pour valeur $E = 120 \cdot \pi \cdot H \mu\text{V/m}$.

Pour les essais nécessitant l'application d'un signal à l'entrée de très faible valeur, il faut veiller à ce que les résultats des mesures ne soient pas perturbés par des signaux brouilleurs entrant dans le récepteur par une voie quelconque. Des valeurs maximales des niveaux relatifs admissibles des signaux brouilleurs sont indiquées dans la partie traitant des propriétés à fréquence radioélectrique du récepteur en essai.

52. Niveaux du signal d'entrée, exprimés en force électromotrice apparente

Le tableau V donne la liste des niveaux recommandés du signal d'entrée exprimés en valeurs de la force électromotrice apparente E' de la source. Les valeurs indiquées dans la première colonne sont les valeurs préférentielles.

Ces niveaux sont utilisables pour les récepteurs à antenne unipolaire aussi bien que pour les récepteurs destinés à être connectés sur une source d'impédance spécifiée. Pour permettre la comparaison des récepteurs de ce dernier type, on donne les valeurs correspondantes approximatives de la puissance

SECTION THIRTEEN – RECOMMENDED VALUES FOR RADIO-FREQUENCY INPUT SIGNAL LEVELS

51. Introduction

Depending on the type of radio receiver under consideration (see Clause 43), and the different related input arrangements, various ways of expressing the radio-frequency input level are recommended.

The input signal level, for a receiver arranged for connection to an open aerial without the use of a transmission line or cable, is expressed in terms of the apparent signal source voltage E' , an electromotive force which is equal to the voltage between the output terminals of the relevant artificial aerial when no load is connected. It is preferably expressed in dB(μ V).

For amplitude-modulated signals (a.m.) and for frequency-modulated signals (f.m.), the electromotive force E' shall be expressed as the r.m.s. value of the unmodulated carrier. For television signals (t.v.), the electromotive force E' shall be expressed as the r.m.s. value at the peak amplitude of the signal. For receivers with input circuits for specified source impedances, the input signal level is expressed in the same way, as described above, in dB(μ V), in terms of the apparent signal source voltage E' . To facilitate the direct comparison of receivers for which different source impedances are specified, it is useful to compare the input signal levels in terms of the available power at the output terminals of the relevant network. The available power is the power which would be delivered by the signal generator and its associated network to a matched load.

It is equal to:

$$\frac{E'^2}{4R_r}$$

where, measured between the output terminals of the network (see Figures 6 and 7, pages 45 and 49), the apparent signal source voltage E' is equal to the open-circuit voltage caused by the signal generator and R_r is the source impedance of the network, which shall be equal to the specified value (see Clause 45). The available power is preferably expressed in dB(pW).

Where the input signal level to a receiver is expressed in terms of power, it should be clearly understood that the figure refers to the available power, and if it is expressed in terms of voltage, the source e.m.f. is the value referred to. The actual input power may be less than the figure quoted.

In the case of a receiver provided with a magnetic aerial, the input signal level is expressed in terms of the equivalent free space electrical field strength. It is generally expressed in dB(μ V/m). If the magnetic field strength is equal to H μ A/m, the equivalent free space electric field strength is equal to $E = 120 \cdot \pi \cdot H$ μ V/m.

For tests requiring the application of very low input signal levels, care shall be taken that interfering signals entering the receiver, in any spurious way, do not influence the results of the measurements. Relative values for maximum permissible interference signal levels are given in the relevant part covering the radio-frequency properties of the receiver under test.

52. Input signal levels, expressed in terms of the apparent signal source voltage

Table V indicates recommended values of input signal levels, related to the apparent signal source voltage E' of which those given in the first column are preferred values.

They are for use with open-aerial receivers as well as with receivers having input circuits for specified source impedances. For possible comparison between different receivers of the latter type, approximate equivalent values of available power for two different values of the specified source

disponible pour deux valeurs différentes de l'impédance nominale de la source (R_r) dans les deux dernières colonnes. Les valeurs correspondantes peuvent être calculées pour d'autres valeurs d'impédance (voir article 51).

Une valeur de 80 dB (μV), pour un récepteur à antenne unipolaire, et une valeur de 60 dB (μV), pour un récepteur à impédance nominale d'entrée spécifiée, sont considérées comme convenables en première approximation.

TABLEAU V

Niveau du signal d'entrée, exprimé en fonction de la f.é.m. apparente de la source				
Valeurs recommandées			Puissance disponible $\frac{E'^2}{4R_r}$	Puissance disponible $\frac{E'^2}{4R_r}$
Valeurs préférentielles dB (μV)	Equivalentes à E'	Valeurs intermédiaires dB (μV)	approximative pour $R_r = 300 \Omega$	approximative pour $R_r = 75 \Omega$
0	1,00 μV		0,000833 pW *	0,00333 pW *
	3,16 μV	10	0,00833 pW *	0,0333 pW *
20	10,0 μV		0,0833 pW *	0,333 pW *
	31,6 μV	30	0,833 pW	3,33 pW
40	100 μV		8,33 pW	33,3 pW
	316 μV	50	83,3 pW	0,333 nW
60	1,00 mV		0,833 nW	3,33 nW
	3,16 mV	70	8,33 nW	33,3 nW
80	10,0 mV		83,3 nW	0,333 μW
	31,6 mV	90	0,833 μW	3,33 μW
100	100 mV		8,33 μW	33,3 μW
	316 mV	110	83,3 μW	0,333 mW
120	1,00 V		0,833 mW	3,33 mW
	3,16 V	130	8,33 mW	33,3 mW

* Ces valeurs peuvent aussi s'exprimer en fW (= femtowatt = 10^{-15} W).

TABLEAU VI

Niveau du signal d'entrée, exprimé en fonction de la puissance disponible				
Valeurs recommandées			Pour $R_r=300 \Omega$	Pour $R_r=75 \Omega$
Valeurs préférentielles dB (pW)	Puissance disponible équivalente $\frac{E'^2}{4R_r}$	Valeurs intermédiaires dB (pW)	E' est approximativement égal à	E' est approximativement égal à
	0,001 pW *	- 30	1,1 μV	0,55 μV
	0,01 pW *		3,5 μV	1,7 μV
- 20	0,1 pW *	- 10	11 μV	5,5 μV
	1 pW		35 μV	17 μV
0	10 pW	10	110 μV	55 μV
	100 pW		350 μV	170 μV
20	1 nW	30	1,1 mV	550 μV
	10 nW		3,5 mV	1,7 mV
40	100 nW	50	11 mV	5,5 mV
	1 μW		35 mV	17 mV
60	10 μW	70	110 mV	55 mV
	100 μW		350 mV	170 mV
80	1 mW	90	1,1 V	550 mV
	10 mW		3,5 V	1,7 V

* Ces valeurs peuvent aussi s'exprimer en fW (= femtowatt = 10^{-15} W).

impedance (R_r) are given in the last two columns. Corresponding values may be calculated for other impedance values (see Clause 51).

For open-aerial receivers a value of 80 dB (μV), and for input circuits for specified source impedances a value of 60 dB (μV) is considered to be convenient for a first choice.

TABLE V

Input signal level, expressed in terms of apparent signal source voltage				
Recommended values			For $R_r = 300 \Omega$ approximately equivalent to an available power $\frac{E'^2}{4R_r}$	For $R_r = 75 \Omega$ approximately equivalent to an available power $\frac{E'^2}{4R_r}$
Preferred values dB (μV)	Equivalent to E'	Intermediate values dB (μV)		
0	1.00 μV 3.16 μV	10	0.000833 pW *	0.00333 pW *
20	10.0 μV 31.6 μV		0.00833 pW *	0.0333 pW *
40	100 μV 316 μV	30	0.833 pW	3.33 pW
60	1.00 mV 3.16 mV	50	8.33 pW	33.3 pW
80	10.0 mV 31.6 mV	70	83.3 pW	0.333 nW
100	100 mV 316 mV	90	0.833 nW	3.33 nW
120	1.00 V 3.16 V	110	8.33 nW	33.3 nW
		130	83.3 nW	0.333 μW
			0.833 μW	3.33 μW
			8.33 μW	33.3 μW
			83.3 μW	0.333 mW
			0.833 mW	3.33 mW
			8.33 mW	33.3 mW

* These values may also be expressed in fW (= femtowatt = 10^{-16} W).

TABLE VI

Input signal level, expressed in terms of available power				
Recommended values			For $R_r = 300 \Omega$ approximately equivalent to	For $R_r = 75 \Omega$ approximately equivalent to
Preferred values dB (pW)	Equivalent available power $\frac{E'^2}{4R_r}$	Intermediate values dB (pW)	E'	E'
-20	0.001 pW *	-30	1.1 μV	0.55 μV
	0.01 pW *		3.5 μV	1.7 μV
0	0.1 pW *	-10	11 μV	5.5 μV
	1 pW		35 μV	17 μV
20	10 pW	10	110 μV	55 μV
	100 pW	30	350 μV	170 μV
40	1 nW	30	1.1 mV	550 μV
	10 nW		3.5 mV	1.7 mV
60	100 nW	50	11 mV	5.5 mV
	1 μW	70	35 mV	17 mV
80	10 μW	70	110 mV	55 mV
	100 μW		350 mV	170 mV
100	1 mW	90	1.1 V	550 mV
	10 mW		3.5 V	1.7 V

* These values may also be expressed in fW (= femtowatt = 10^{-16} W).

53. Niveaux du signal d'entrée, exprimés en puissance disponible

S'il est jugé souhaitable d'évaluer les niveaux d'entrée en puissance disponible, $\frac{2}{4 R_r}$, il est recommandé de prendre les valeurs indiquées dans le tableau VI et, de préférence, celles figurant dans la première colonne.

Ces valeurs sont à utiliser dans le cas des récepteurs dont le circuit d'entrée est prévu pour une impédance nominale spécifiée. Les deux dernières colonnes donnent les valeurs approximatives de la force électromotrice (E') correspondante pour deux valeurs spécifiées de l'impédance nominale d'entrée (R_r). Les valeurs correspondantes peuvent être calculées pour d'autres valeurs d'impédance (voir article 51).

En première approximation, la valeur de 40 dB (pW) peut être considérée comme convenable.

54. Niveaux du signal d'entrée, exprimés en champ électrique équivalent en espace libre

Le tableau VII donne la liste des niveaux recommandés du signal d'entrée, exprimés en valeurs de la composante électrique du champ équivalent (voir article 51). Les valeurs indiquées dans la première colonne sont les valeurs préférentielles.

Ces niveaux sont à utiliser seulement dans le cas de récepteurs munis d'une antenne magnétique incorporée, ainsi que pour les mesures de sensibilité aux brouillages. En première approximation, une valeur de 80 dB ($\mu\text{V/m}$) est considérée comme convenable.

TABLAU VII

Niveau du signal d'entrée, exprimé par la valeur du champ		
Valeurs préférentielles dB ($\mu\text{V/m}$)	Champ équivalent	Valeurs intermédiaires dB ($\mu\text{V/m}$)
0	1,00 $\mu\text{V/m}$ 3,16 $\mu\text{V/m}$	10
20	10,0 $\mu\text{V/m}$ 31,6 $\mu\text{V/m}$	30
40	100 $\mu\text{V/m}$ 316 $\mu\text{V/m}$	50
60	1,00 mV/m 3,16 mV/m	70
80	10,0 mV/m 31,6 mV/m	90
100	100 mV/m 316 mV/m	110
120	1,00 V/m	

CHAPITRE IV : MÉTHODES D'ACCORD ET STABILITÉ DE LA FRÉQUENCE DE TRAVAIL

SECTION QUATORZE – ACCORD

55. Méthodes générales d'accord

L'accord approximatif d'un récepteur sur un signal désiré est obtenu en ajustant les commandes manuelles d'accord de façon à obtenir un signal de sortie à fréquence acoustique de puissance déterminée, choisie arbitrairement, soit pour le niveau le plus faible possible du signal d'entrée à fréquence radioélectrique, soit pour la position de la commande de puissance correspondant à la puissance la plus faible possible.

L'accord précis d'un récepteur sur un signal désiré s'obtient, d'abord en l'accordant approximativement, puis en ajustant les commandes d'accord de façon à satisfaire à l'un des critères suivants:

53. Input signal levels, expressed in terms of the available power

If it is deemed desirable to express the values of input signal levels related to the available power, $\frac{E'^2}{4 R_r}$, values indicated in Table VI are recommended, of which those given in the first column are preferred values.

They are only for use with receivers having input circuits for specified source impedance. In the last two columns approximate values of source e.m.f. (E') for two different values of the specified source impedance (R_r) are given. Corresponding values may be calculated for other impedance values (see Clause 51).

As a first choice, a value of 40 dB (pW) is considered to be convenient.

54. Input signal levels, expressed in terms of the equivalent free space electric field strength

The following values of input signal levels, related to the equivalent electric field strength (see Clause 51), are recommended, of which those given in the first column are preferred values, as indicated in Table VII.

They are only for use with receivers incorporating magnetic aerials, and for measurements of susceptibility to interference. As a first choice, a value of 80 dB ($\mu\text{V/m}$) is considered to be convenient.

TABLE VII

Input signal level, expressed in terms of field strength		
Preferred values dB ($\mu\text{V/m}$)	Equivalent field strengths	Intermediate values dB ($\mu\text{V/m}$)
0	1.00 $\mu\text{V/m}$	
	3.16 $\mu\text{V/m}$	10
20	10.0 $\mu\text{V/m}$	
	31.6 $\mu\text{V/m}$	30
40	100 $\mu\text{V/m}$	
	316 $\mu\text{V/m}$	50
60	1.00 mV/m	
	3.16 mV/m	70
80	10.0 mV/m	
	31.6 mV/m	90
100	100 mV/m	
	316 mV/m	110
120	1.00 V/m	

CHAPTER IV : TUNING METHODS AND RADIO-FREQUENCY STABILITY
SECTION FOURTEEN – TUNING

55. General methods of tuning

A receiver is tuned approximately to a desired signal by adjusting the tuning controls until an arbitrary audio-frequency output power is obtained, either with the least possible radio-frequency input signal level or with the lowest possible setting of the volume control.

A receiver is tuned accurately to a desired signal by first tuning it approximately and then adjusting the tuning controls so that one of the following conditions is satisfied:

- a) Le récepteur est accordé conformément aux instructions du constructeur, par exemple en utilisant l'indicateur visuel;
- b) La puissance de sortie à fréquence acoustique est maximale, à condition que le signal soit modulé à la fréquence de référence normalisée (voir article 32);
- c) La distorsion à fréquence acoustique est minimale;
- d) Le bruit à la sortie à fréquence acoustique est minimal;
- e) L'affaiblissement des signaux modulés en amplitude est maximal (pour les récepteurs MF).
La méthode utilisée doit être indiquée avec les résultats.

En général, les positions des commandes d'accord correspondant à chacun de ces critères ne coïncident pas; aussi est-il souhaitable de déterminer et de mentionner les écarts de fréquence qui existent entre les positions correspondant aux diverses méthodes d'accord.

Les méthodes d'accord b) à e) ne sont généralement pas applicables aux récepteurs à fréquence fixe, à moins que soit prévue la possibilité d'une correction manuelle d'accord. S'il n'en est pas ainsi, le générateur doit être réglé sur la fréquence de travail en suivant les mêmes principes; dans le cas de récepteurs à fréquence fixe de grande stabilité, il doit être accordé sur la ou les fréquences pour lesquelles le récepteur a été prévu. S'il y a lieu, il convient de noter l'écart qui existe entre la fréquence de travail et celle pour laquelle le récepteur a été prévu.

56. Fréquences limites des gammes d'accord

Les gammes d'accord d'un récepteur sont les gammes de fréquence dans lesquelles le récepteur peut fonctionner normalement.

Les fréquences limites des gammes d'accord sont mesurées à l'aide d'un générateur connecté par la voie normale. Les commandes d'accord du récepteur sont disposés de façon à obtenir la fréquence d'accord la plus basse, puis la plus haute, correspondant à la gamme considérée; les valeurs de ces fréquences sont mesurées conformément à l'article 62. S'il y a lieu, la C.A.A. est mise hors service (voir article 57).

Le récepteur doit être en équilibre de température avant le commencement des mesures (voir article 60).

SECTION QUINZE – CARACTÉRISTIQUES DE LA COMMANDE AUTOMATIQUE D'ACCORD (CAA)

57. Introduction

La commande automatique d'accord est un dispositif qui réalise automatiquement l'accord précis d'un récepteur sur un signal suffisamment intense, alors que, en l'absence de ce dispositif la fréquence de travail du récepteur (voir article 60) s'écarterait de la fréquence du signal dans certaines limites. A partir de ces mesures, on peut évaluer les désaccords, la plage de maintien, la plage d'accrochage, etc.

58. Méthode de mesure

Le récepteur est accordé sur une fréquence de mesure normalisée avec autant de précision que possible.

Un générateur, produisant un signal non modulé à cette même fréquence, conformément au chapitre III, et, sauf indication contraire, de niveau 80 dB (μV), 60 dB (μV) (soit en variante 40 dB (pW) ou 80 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)), suivant le type de récepteur (voir article 51), est réglé sur la fréquence réelle d'accord du récepteur, en suivant un processus analogue à l'un de ceux qui sont indiqués à l'article 55. La

- a) The receiver is tuned in accordance with the manufacturer's instructions, for example, by use of the visual indicator;
 - b) The audio-frequency output power is a maximum, provided that the signal is modulated with the standard reference frequency (see Clause 32);
 - c) The distortion of the audio-frequency output is a minimum;
 - d) The noise in the audio-frequency output is a minimum;
 - e) The amplitude-modulation suppression is a maximum (for f.m. receivers).
- The applied method shall be stated with the results.

Generally, these tuning positions will not coincide, and it is desirable to determine and to state the discrepancy between the tuning positions resulting from the various methods in terms of the corresponding frequency differences.

The tuning methods *b)* to *e)* are generally not applicable to spot-frequency receivers, unless means are provided for manual tuning correction. If this is not the case, the signal generator shall be tuned to the operating frequency of the receiver following the same principles, or, for highly stable spot-frequency receivers, to the frequency or frequencies for which the receiver has been designed. The difference between the operating frequency and the one for which the receiver has been designed shall be stated, if applicable.

56. Frequency limits of the tuning ranges

The tuning ranges of a receiver are the frequency ranges within which the receiver can work in a normal way.

The frequency limits of the tuning ranges are measured with a signal generator connected to the input terminals in the normal way. The tuning control of the receiver is set to the lowest and highest frequencies obtainable with the receiver in the range under consideration and the corresponding operating frequencies are measured according to Clause 62. If applicable, the a.f.c. (see Clause 57) shall be made inoperative.

The receiver shall have reached its steady temperature state before starting measurements (see Clause 60).

SECTION FIFTEEN – AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

57. Introduction

Automatic frequency control (a.f.c.) means a device which automatically tunes a receiver very closely to the frequency of a sufficiently strong signal if the operating frequency (see Clause 60) of the receiver itself, in the absence of any control, would deviate from the frequency of the signal within certain limits. From measurements, the values of frequency errors, pull-in-range, holding range, etc., can be determined.

58. Method of measurement

The receiver is set at a chosen recommended frequency for measurements, as accurately as practicable.

A signal generator, providing an unmodulated signal of this same frequency, according to Chapter III, and unless otherwise specified, with a signal level of 80 dB (μV), 60 dB (μV) (alternatively 40 dB (pW) or 80 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)), depending on the type of the receiver (see Clause 51), is tuned to the actual operating frequency of the receiver, following a procedure analogous to one of those specified in

méthode d'accord utilisée doit être mentionnée et la fréquence réelle d'accord mesurée, par exemple à l'aide d'un fréquencemètre numérique.

Un second générateur, couplé très lâchement au récepteur, est accordé sur la fréquence intermédiaire de façon à amener à zéro la fréquence de battement contrôlée au haut-parleur du récepteur. La fréquence du premier générateur (fréquence du signal) est dérégulée lentement et la valeur correspondante de la fréquence de battement est mesurée, par exemple avec un fréquencemètre numérique ou par comparaison avec un générateur étalonné à fréquence acoustique. Il est nécessaire d'effectuer deux mesures successives, l'une en augmentant la fréquence du générateur, l'autre en la diminuant, car, en règle générale, la relation entre le déréglage de fréquence du générateur par rapport à la fréquence originale de mesure et la variation correspondante de la fréquence intermédiaire du récepteur n'est pas réversible.

Normalement, les mesures sont effectuées à une fréquence voisine de la fréquence centrale de chacune des sous-gammes d'accord du récepteur. Elles doivent être répétées pour d'autres niveaux du signal d'entrée.

Lorsque l'appareil comporte un indicateur d'accord, couplé au dispositif de commande automatique, cet indicateur doit être utilisé pour effectuer le réglage initial suivant l'article 55.

Lorsque l'appareil ne comporte pas d'indicateur d'accord, mais un interrupteur qui met hors service la commande automatique, l'accord initial doit s'effectuer en plaçant le commutateur sur la position « hors service ».

Lorsqu'il est impossible de se référer aux cas mentionnés, l'accord initial doit être effectué avec un signal de niveau inférieur au seuil d'action de la C.A.A., à la place du niveau spécifié au second paragraphe, compte tenu du dernier alinéa de l'article 51.

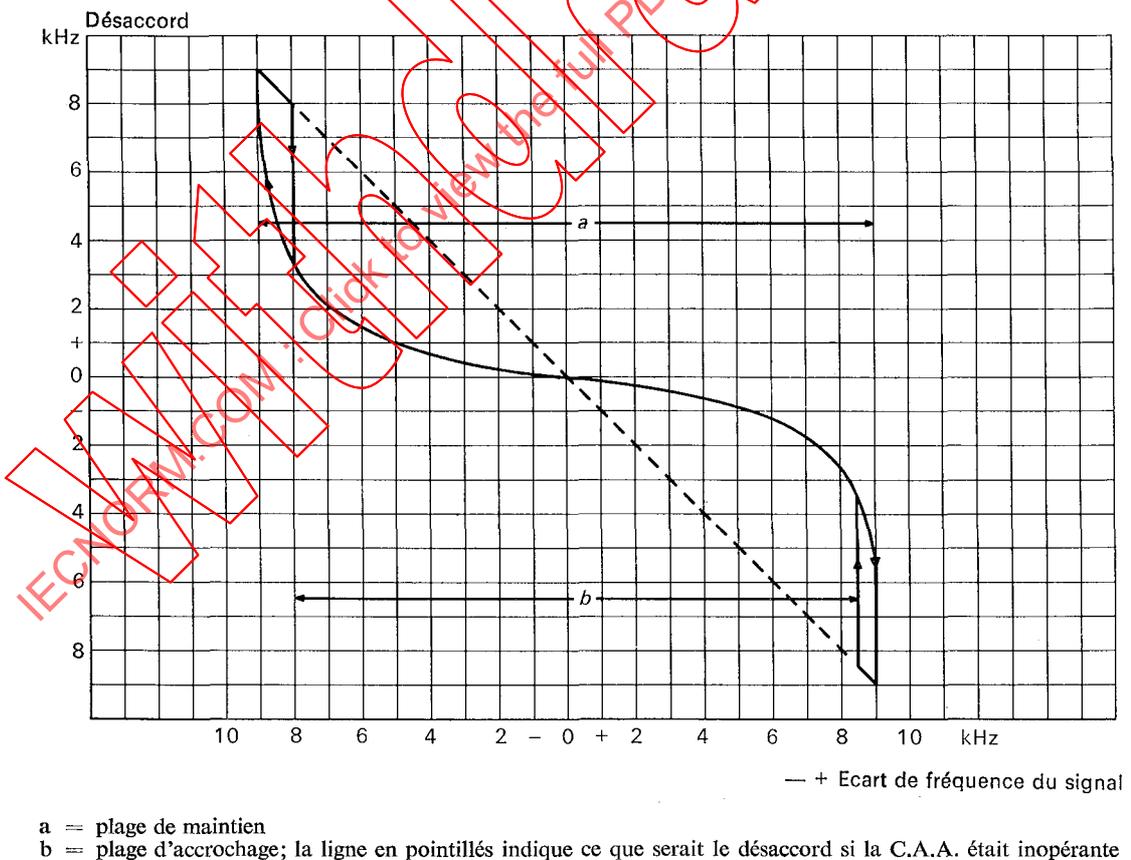


FIG. 10. — Courbe des caractéristiques de la commande automatique d'accord pour une fréquence de travail initiale de 1 MHz.

Clause 55, the applied method of tuning to be stated, the actual frequency being determined, e.g. by means of a counter.

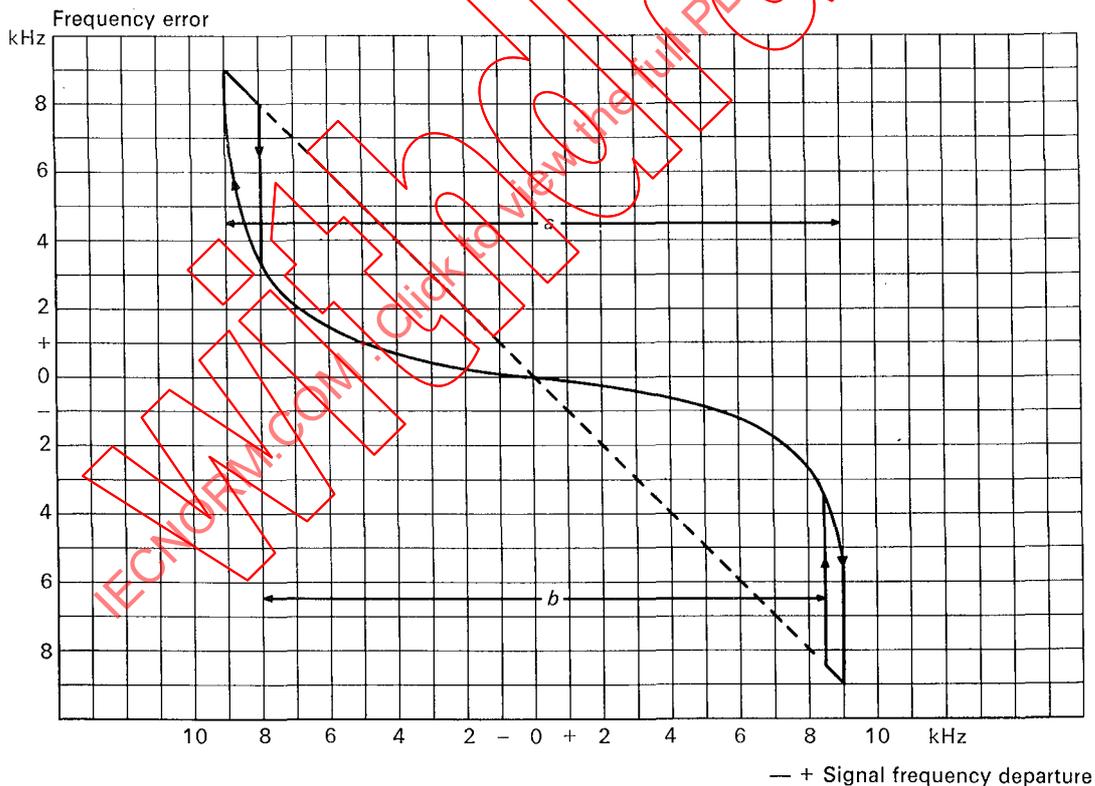
A second signal generator, coupled very loosely to the receiver, is adjusted to the intermediate frequency until the beatnote heard in the receiver loudspeaker has reached zero. The frequency of the first signal generator (the signal frequency) is then detuned slightly and the resulting beat note is determined, e.g. with a counter or a calibrated audio-frequency generator. Measurements are to be made for both increasing and decreasing signal frequency, because the relation between the departure of the latter frequency from the measuring frequency and the resulting change in the intermediate frequency is, as a rule, irreversible.

Measurements are normally carried out at a frequency near the middle of each of the tuning ranges of the receiver. The measurements may be repeated at other input signal levels.

Where a tuning indicator, coupled to the automatic frequency control, is provided, this shall be used to carry out the initial adjustment according to Clause 55.

Where no such tuning indicator is provided, but a switch is incorporated to disconnect the automatic frequency control, the initial adjustment shall be made with the switch in the "off" position.

Where means as mentioned above are not available, the initial frequency adjustment shall be made at a signal level below the a.f.c.-threshold, instead of at the level specified in the second paragraph, the last paragraph of Clause 51 being taken into account.



a = holding range

b = pull-in range; the dotted line indicates the frequency error, the a.f.c. being inoperative

FIG. 10. — Automatic frequency control curve, for an initial operating frequency of 1 MHz.

59. Présentation des résultats

Les résultats de mesure sont généralement présentés sous forme d'un graphique obtenu en portant en abscisses les différences entre la fréquence du signal et la fréquence de référence, en respectant son signe, et en ordonnées le désaccord correspondant pour chaque mesure à la fréquence du battement. Les deux échelles sont linéaires et graduées en kHz. Des flèches indiquent le sens dans lequel se produit la variation de la fréquence.

Comme référence de base, il faut choisir la fréquence initiale de travail.

La figure 10 donne un exemple représentatif de courbe des caractéristiques d'une commande automatique d'accord.

SECTION SEIZE - FRÉQUENCE DE TRAVAIL ET SA STABILITÉ

60. Introduction

Cet article traite des mesures de la variation de la fréquence de travail en fonction du temps, de la température, de la tension d'alimentation et du niveau du signal à l'entrée.

La variation de la fréquence de travail peut accidentellement dépendre du fonctionnement d'une commande automatique d'accord. Si elle existe, ses caractéristiques sont évaluées comme il est indiqué dans la section quinze.

Certaines mesures ne peuvent être correctement effectuées que si la fréquence de travail du récepteur est suffisamment stable; en cas de doute, il est recommandé, avant de procéder à d'autres mesures, de vérifier la stabilité de cette fréquence et d'évaluer la durée de sa variation initiale. Voir article 63 et les articles qui suivent.

61. Fréquence de travail

La fréquence de travail est la fréquence vraie, à un moment donné, sur laquelle est accordé le récepteur, suivant un mode opératoire spécifié. Cette fréquence peut être différente de celle pour laquelle le récepteur a été primitivement accordé.

62. Méthode de mesure

La fréquence de travail est mesurée en accordant un générateur de signal suivant un processus analogue à l'un de ceux qui sont spécifiés à l'article 55, les commandes d'accord du récepteur restant dans une position fixe.

La fréquence de travail est déterminée ensuite en mesurant la fréquence du générateur de signal à l'aide d'un dispositif de mesure de fréquence approprié.

La méthode d'accord adoptée doit être indiquée avec les résultats.

63. Variation de la fréquence de travail en fonction du temps

En l'absence de toute autre influence, la variation de la fréquence de travail en fonction du temps a pour cause principale l'influence de l'échauffement interne du récepteur sur les caractéristiques de ses composants. Elle est évaluée, en fonction du temps, par la différence, en hertz ou en kilohertz, entre la fréquence de travail réelle et une fréquence de référence arbitraire.

64. Méthode de mesure

La valeur de la variation de la fréquence de travail en fonction du temps est déduite d'une série de mesures de la fréquence de travail pendant un temps spécifié, sans toucher aux commandes d'accord, avec une tension d'alimentation, une température ambiante et un taux d'humidité relative constants.

59. Presentation of the results

The results of the measurements are presented graphically by plotting as abscissa the difference between the signal frequency and the reference frequency, plus or minus being indicated, and as ordinate the frequency error, respectively the corresponding beat frequency. Both scales shall be linear, and the frequency expressed in kHz. Arrows point in the direction in which the change in signal frequency takes place.

As a reference, the initial operating frequency shall be chosen.

An example of a curve, representative for automatic frequency control, is shown in Figure 10.

SECTION SIXTEEN – OPERATING FREQUENCY AND ITS STABILITY

60. Introduction

This clause deals with measurements of the variation of the operating frequency of a receiver with respect to time, temperature, supply voltage and input signal level.

The operating frequency may be influenced by the operation of an automatic frequency control if present; its performance characteristics are assessed according to Section Fifteen.

Various measurements can only be adequately performed when the operating frequency of the radio receiver is reasonably stable; in case of doubt, it is advisable to check the operating frequency stability and to measure the period of initial variation of operating frequency before proceeding to other measurements. See Clause 63 and following clauses.

61. Operating frequency

The operating frequency is the actual value, at any time, of the frequency at which the receiver operates, according to a specified method of tuning. This frequency may differ from the one to which the receiver was tuned originally.

62. Method of measurement

The operating frequency is measured by tuning a signal generator, the tuning controls of the receiver remaining in a fixed position, following a procedure analogous to one of those specified in Clause 55.

The operating frequency is subsequently determined by assessing the frequency of the signal generator with a suitable frequency measuring device.

The chosen method of tuning shall be stated with the results.

63. Variation of operating frequency with time

If no other influence is present, the variation of the operating frequency with time is mainly due to the temperature dependence of the component characteristics and the internal heating of the receiver. It is expressed as the frequency difference, in hertz or in kilohertz, between the actual operating frequency and an arbitrary reference frequency, as a function of time.

64. Method of measurement

The value of the variation of the operating frequency with time shall be derived from a series of measurements of the operating frequency in a specified period, under constant supply voltage, ambient temperature and relative humidity, without touching the tuning controls.

Dans le cas d'un récepteur superhétérodyne à simple changement de fréquence, la variation de la fréquence de travail est due surtout à la variation de fréquence de l'oscillateur local. Pourvu qu'il n'y ait dans les étages à fréquence intermédiaire aucune variation susceptible de réagir sur la fréquence de travail, la mesure peut s'effectuer en mesurant directement les variations de la fréquence de l'oscillateur interne, par exemple par une méthode de battement. Si la variation est relativement faible, des résultats plus précis peuvent être obtenus en mesurant la variation de la fréquence intermédiaire résultante. Dans le cas de récepteurs de types plus compliqués, il est recommandé de contrôler la variation de la fréquence de travail en fonction du temps de chaque partie du récepteur ayant une action sur la fréquence.

S'il y a lieu, il est recommandé de répéter la mesure au moins aux valeurs extrêmes, minimale et maximale, de la température ambiante susceptibles d'être rencontrées en pratique (voir article 11). Les mesures doivent également être répétées dans une gamme de températures ambiantes.

Si le récepteur est équipé avec un dispositif de C.A.A., celui-ci peut être mis hors service ou les mesures peuvent être faites avec un signal d'entrée à fréquence stable, en quel cas la variation mesurée est la variation effective de fréquence de l'oscillateur local (réduite par la C.A.A.), (voir section quinze).

65. Durée de la variation initiale de la fréquence de travail

La durée de la variation initiale de la fréquence de travail est le temps qui s'écoule entre la mise sous tension de l'appareil et le moment où la fréquence est stabilisée, avec une tolérance spécifiée. La variation initiale de la fréquence de travail est évaluée par la différence, en hertz ou en kilohertz, entre la valeur la plus basse et la valeur la plus élevée de la fréquence de travail au cours de la période considérée.

66. Méthode de mesure

Les mesures doivent s'effectuer sur un récepteur, resté hors tension un temps suffisamment long pour que toutes ses parties soient approximativement à la température de la salle d'essai.

La durée et la valeur de la variation initiale de la fréquence de travail peuvent se déduire des résultats d'une série de mesures de la fréquence de travail.

Le temps est mesuré à partir du moment de la mise sous tension, mais la mesure de la fréquence ne peut commencer qu'à partir du moment où elle est pratiquement réalisable.

67. Présentation des résultats

La variation de fréquence est représentée, en fonction du temps, par une courbe ayant pour abscisses le temps, sur une échelle logarithmique, et pour ordonnées la variation de fréquence en kilohertz sur une échelle linéaire.

La fréquence de référence peut être, soit la fréquence de travail mesurée après 1 min, soit celle mesurée après 1 h à compter de la mise sous tension initiale.

La figure 11, page 66, donne un exemple de courbe montrant la variation de la fréquence de travail, Δf_i , sa durée, t_i , et les tolérances spécifiées.

68. Variation de la fréquence de travail en fonction de la tension d'alimentation

Une variation de la tension d'alimentation peut provoquer une variation de la fréquence de travail d'un récepteur. Cette variation est évaluée, conformément à l'article 62, en fonction de la tension d'alimentation entre les limites de sous-tension et de surtension indiquées aux articles 17, 19, 21 et 22.

La mesure ne doit s'effectuer qu'après la période de variation initiale de la fréquence de travail.

In a superheterodyne receiver with a single frequency changer, the variation of the operating frequency is due mainly to the variation of the frequency of the local oscillator of the receiver. Provided that variations in its intermediate-frequency part have little influence on the operating frequency, the measurement can be carried out by measuring directly the frequency variations of the oscillator, e.g. by a beat method. If the value of the frequency variation is relatively small, more accurate results can be obtained by measuring the variation of the resulting intermediate frequency. For more complicated types of receivers, it is recommended that the variation of the operating frequency with time of each frequency-determining part of the circuit be checked separately.

If applicable, it is recommended that the measurement be repeated at least at the lowest and the highest values of the ambient temperature to be encountered in practice (see Clause 11). Measurements may also be repeated for a range of ambient temperatures.

If the receiver is provided with an a.f.c. device, this may be rendered inoperative or measurements may be made with an input signal of stable frequency, in which case the variation measured is the variation of the local oscillator frequency as reduced by the a.f.c. (see Section Fifteen).

65. Period of initial variation of operating frequency

The period of initial variation of operating frequency is the time elapsing between initial switching on and the establishment of a condition in which the frequency stays within a specified tolerance. The initial variation of operating frequency is the value of the frequency variation and it is expressed as the frequency difference, in hertz or in kilohertz, between the lowest and the highest operating frequencies, occurring in this period.

66. Method of measurement

Before the commencement of the measurements, the receiver shall be switched off for a sufficiently long period for all parts of the receiver to attain approximately the test room temperature.

The duration and the extent of the initial variation of operating frequency shall be derived from the results of a series of measurements of the operating frequency.

Time is measured from the moment of switching on, but the frequency measurements begin as soon as these are performable.

67. Presentation of the results

The variation in frequency is plotted as a function of time in a curve having, as abscissa, the time in minutes on a logarithmic scale and, as ordinate, the frequency change in hertz on a linear scale.

As reference, the operating frequency at either 1 min or at 1 h after the initial switching on may be chosen.

An example of curves showing the initial variation of operating frequency, Δf_i , its duration, t_i , and the specified tolerances is given in Figure 11, page 67.

68. Operating frequency as a function of the supply voltage

A variation in the supply voltage may result in a change of the operating frequency of a receiver. The operating frequency is determined according to Clause 62 as a function of the supply voltage, the latter being varied within the limits of overvoltages and undervoltages as laid down in Clauses 17, 19, 21 and 22.

This measurement shall not be performed during the period of initial variation of operating frequency.

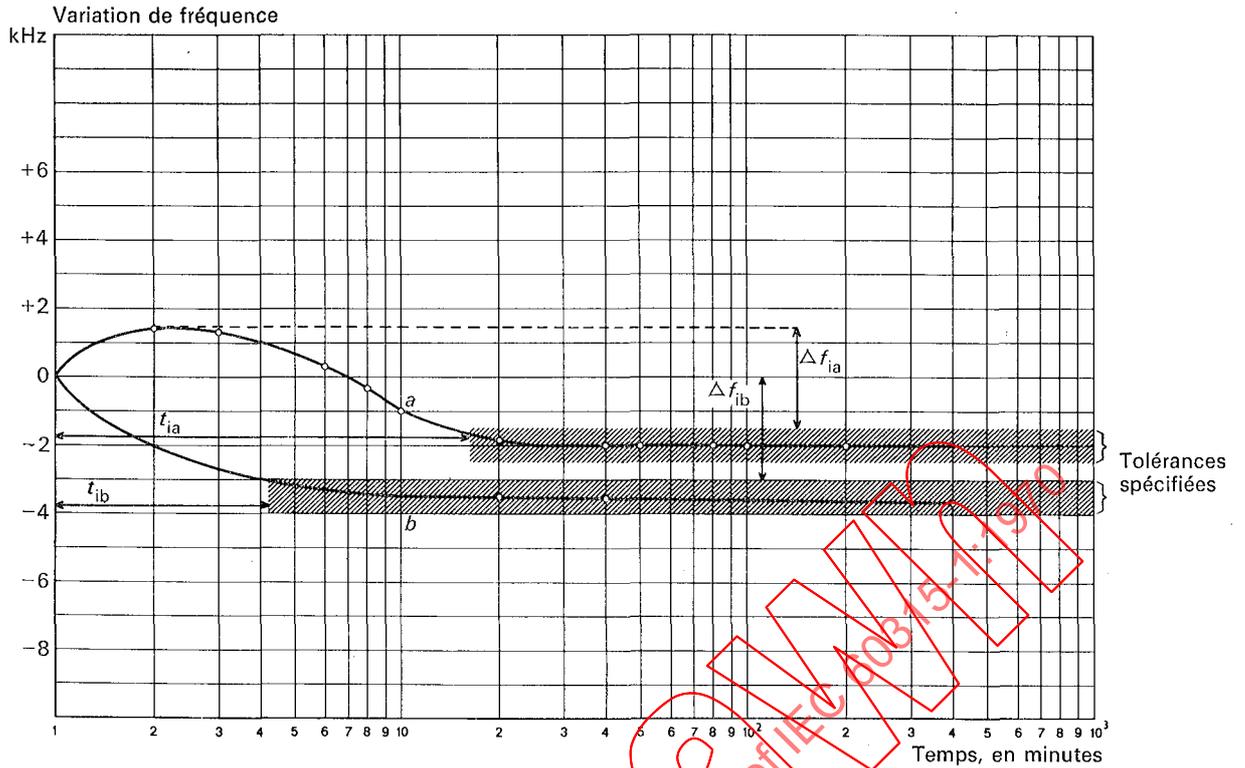


FIG. 11. — Variation initiale de la fréquence de travail, Δf_i , en fonction du temps, à la température ambiante de 20 °C, pour deux fréquences de travail de référence, a) pour 17,8 MHz et b) pour 25,8 MHz, l'accord étant réalisé conformément aux instructions du constructeur (indicateur d'accord).

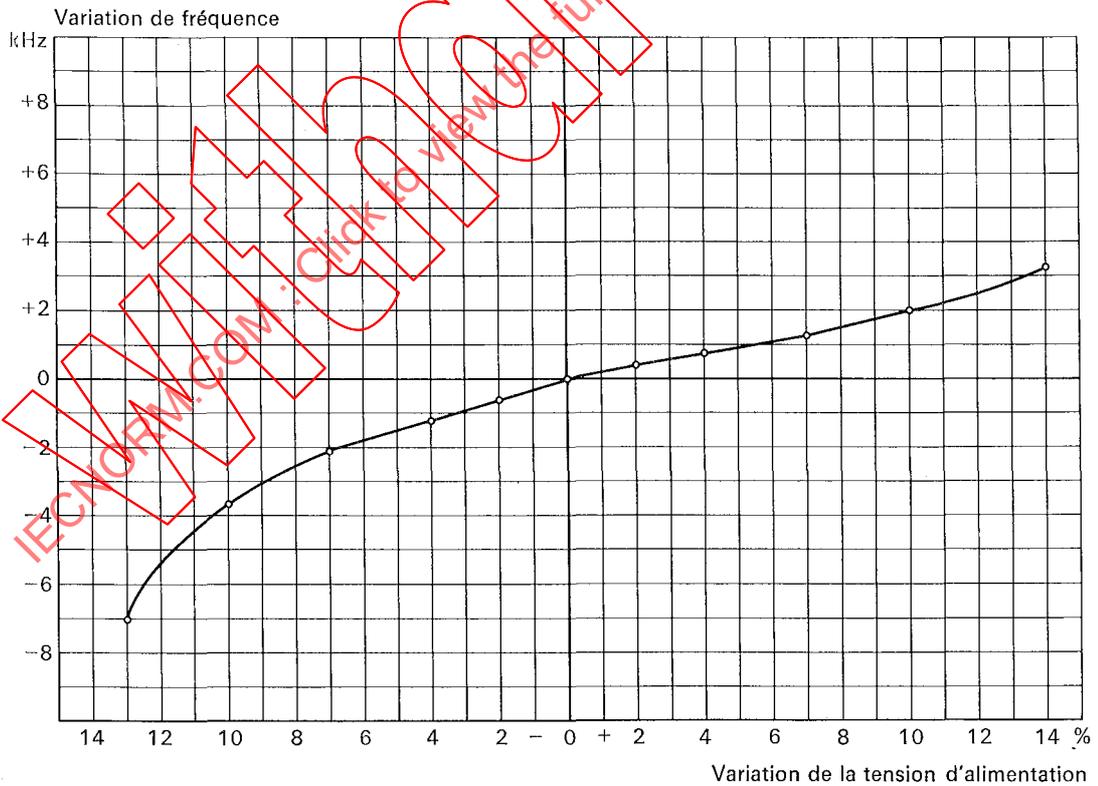


FIG. 12. — Fréquence de travail en fonction de la tension d'alimentation, pour une fréquence de référence de 25,8 MHz à 220 V en courant alternatif, à une température ambiante de 20 °C, l'accord étant réalisé conformément aux instructions du constructeur (indicateur d'accord).

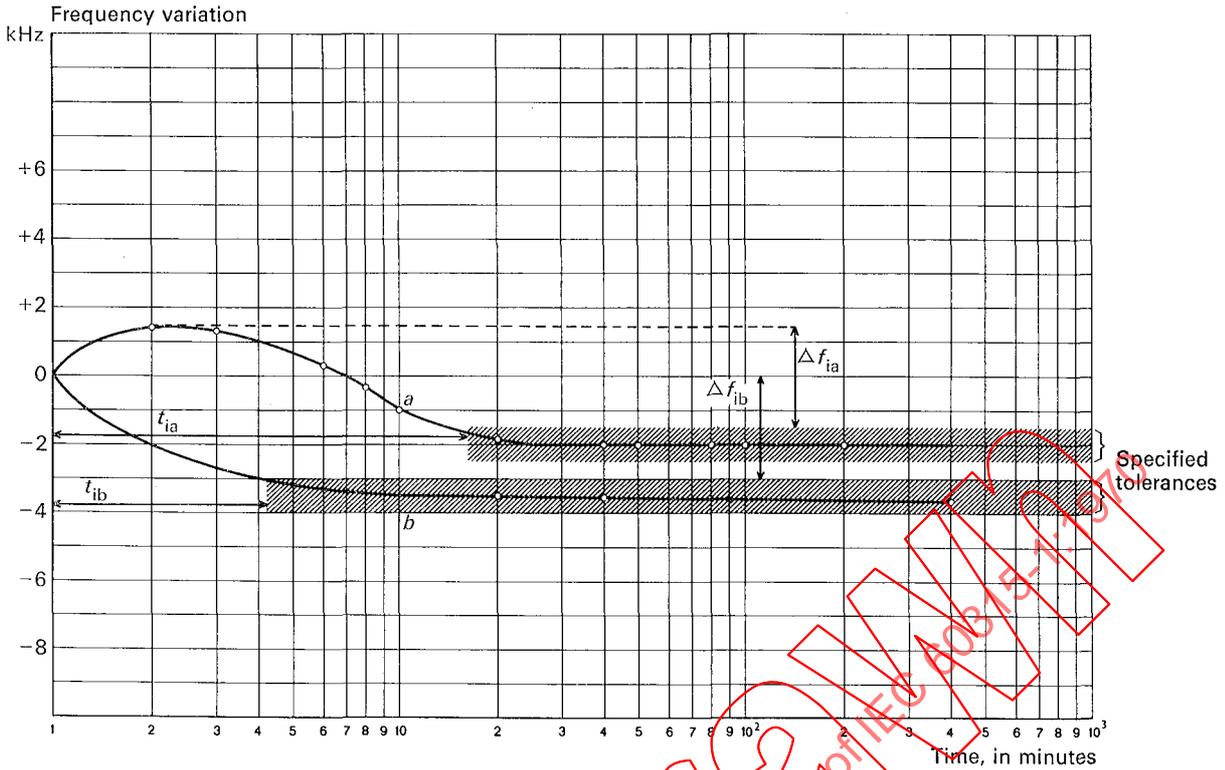


FIG. 11. — Initial variation of operating frequency, Δf_i , as a function of time, at 20 °C ambient temperature, for two reference operating frequencies, *a*) for 17.8 MHz and *b*) for 25.8 MHz, the tuning being in accordance with the manufacturer's instruction (tuning indicator).

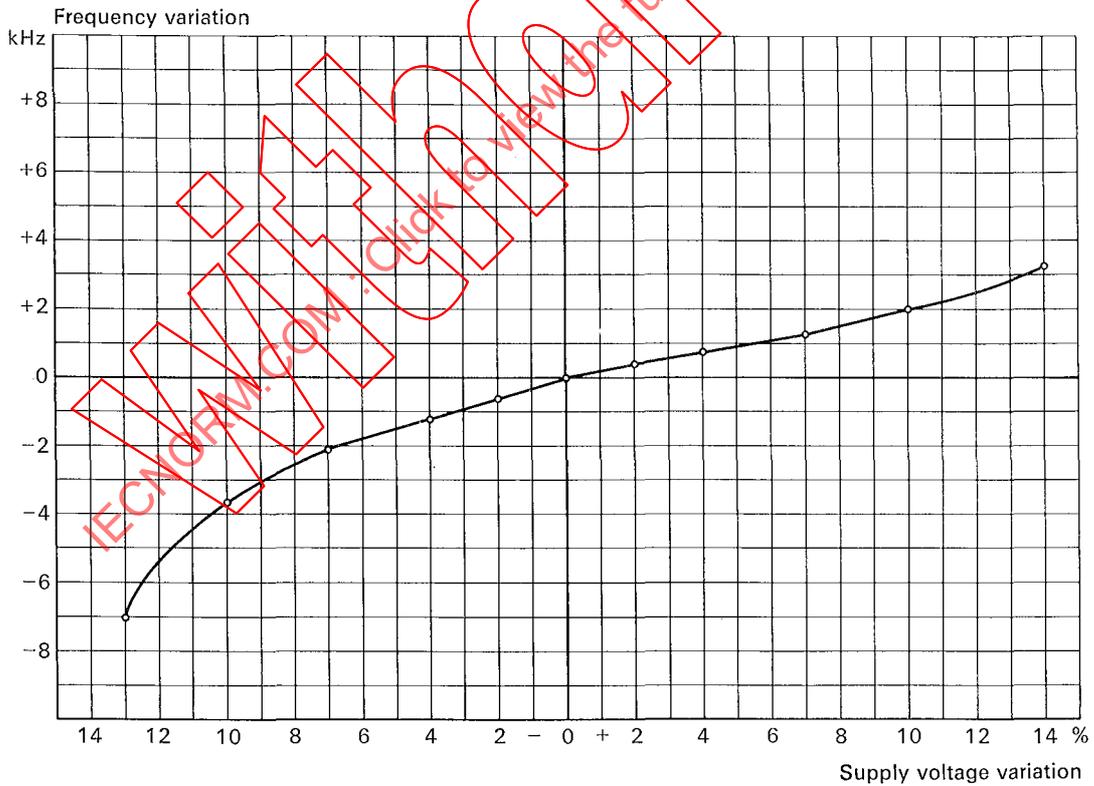


FIG. 12. — Operating frequency as a function of the supply voltage, for a reference frequency of 25.8 MHz at 220 V a.c., at 20 °C ambient temperature, the tuning being in accordance with the manufacturer's instruction (tuning indicator).

69. Présentation des résultats

Les courbes représentant la variation de la fréquence de travail en fonction de la tension d'alimentation sont tracées en portant les variations de fréquence en ordonnées, exprimées en kilohertz, sur une échelle linéaire, la fréquence correspondant à la tension d'alimentation nominale étant prise comme référence. Les variations de la tension d'alimentation, exprimées en pour-cent, sont portées en abscisses sur une échelle linéaire.

La figure 12, page 66, donne un exemple de courbe montrant la variation de la fréquence de travail en fonction de la tension d'alimentation.

70. Variation de la fréquence de travail en fonction du niveau du signal d'entrée

Une variation du niveau du signal d'entrée peut provoquer une variation de la fréquence de travail d'un récepteur. La fréquence de travail est évaluée conformément à l'article 62 en fonction du niveau du signal d'entrée à fréquence radioélectrique, le signal étant appliqué comme indiqué au chapitre III et son niveau variant dans toute l'étendue de la gamme des valeurs recommandées.

La mesure ne doit s'effectuer qu'après la période de variation initiale de la fréquence de travail.

Note. — S'il y a lieu, pour des raisons de commodité, cette mesure peut être jumelée avec les mesures relatives au dispositif de commande automatique de gain, conformément à l'article correspondant de la partie concernant les propriétés radioélectriques du récepteur en essai.

71. Présentation des résultats

Les courbes, représentant la variation de la fréquence de travail en fonction du niveau du signal d'entrée, sont tracées en portant la variation de fréquence en ordonnées, sur une échelle linéaire graduée en kilohertz, en prenant comme référence la valeur correspondant à un niveau du signal d'entrée de 80 dB (μV), 60 dB (μV) (en variante 40 dB (μW) ou 80 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)), suivant le type du récepteur (voir section treize). Le niveau du signal d'entrée, exprimé en décibels, est porté sur une échelle horizontale linéaire.

La figure 13 donne un exemple de courbe montrant la variation de la fréquence de travail en fonction du niveau du signal d'entrée.

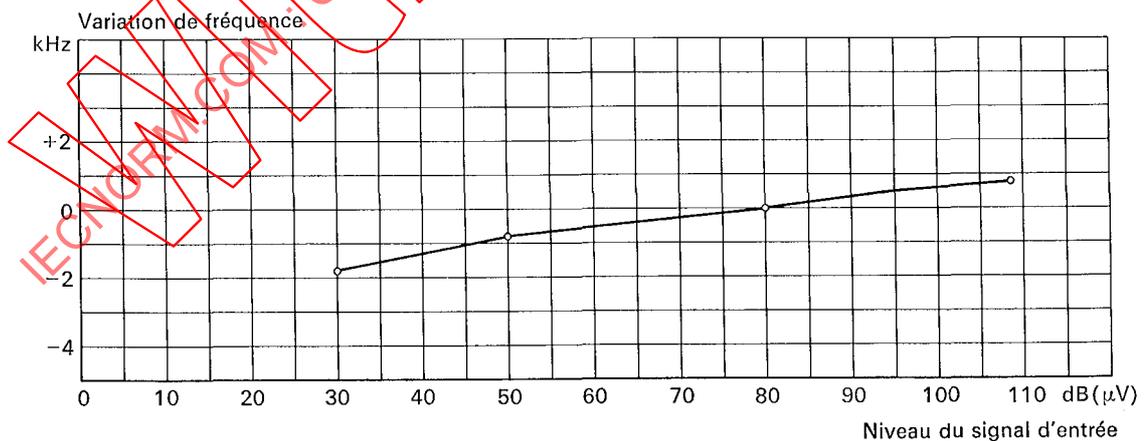


FIG. 13. — Variation de la fréquence de travail en fonction du niveau du signal d'entrée (niveau de référence 80 dB (μV)), pour une fréquence de référence de 25,8 MHz, l'accord étant effectué conformément aux instructions du constructeur (indicateur d'accord).