

Commission Electrotechnique Internationale

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

International Electrotechnical Commission

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

**Méthodes recommandées
pour les mesures sur les
récepteurs radiophoniques**

pour

**émissions de radiodiffusion
à modulation d'amplitude**

(Première édition)

**Recommended Methods of
Measurement on Receivers**

for

**Amplitude-Modulation
Broadcast Transmissions**

(First Edition)



Publiée par le
Bureau Central de la C E I
Genève (Suisse)

1954

Droits de reproduction réservés

Published by the
Central Office of the I E C
Geneva (Switzerland)

1954

Copyright All rights reserved

Withdrawn

Commission Electrotechnique Internationale

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

International Electrotechnical Commission

(affiliated to the International Organization for Standardization - ISO)

**Méthodes recommandées
pour les mesures sur les
récepteurs radiophoniques**

pour

**émissions de radiodiffusion
à modulation d'amplitude**

(Première édition)

**Recommended Methods of
Measurement on Receivers**

for

**Amplitude-Modulation
Broadcast Transmissions**

(First Edition)



Publiée par le
Bureau Central de la C E I
Genève (Suisse)
1954

Droits de reproduction réservés

Published by the
Central Office of the I E C
Geneva (Switzerland)
1954

Copyright All rights reserved

Publication 69

AVA Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE		Page
PRÉAMBULE		4
PRÉFACE		4
CHAPITRE I — GÉNÉRALITÉS		
Article		
1	Objet	6
2	Domaine d'application	6
3	Définitions générales	6
4	Généralités sur les mesures	8
5	Circuit de charge fictive et puissance de sortie	12
6	Antenne fictive	14
7	Cadre	14
8	Niveau du signal à l'entrée	18
CHAPITRE II — SENSIBILITÉ		
9	Rapport signal/bruit	20
10	Sensibilité limitée par le bruit de fond	22
11	Sensibilité maximum	22
12	Réglage automatique de sensibilité (RAS)	22
CHAPITRE III — BROUILLAGES		
13	Sélectivité	24
14	Brouillage sur la fréquence intermédiaire	26
15	Brouillage sur la fréquence image	28
16	Sifflements	30
17	Étouffement en présence de deux signaux	32
18	Sensibilité aux perturbations parasites provenant du réseau de distribution	34
19	Sensibilité aux inductions directes	36
20	Diaphonie à haute fréquence pendant le fonctionnement en amplificateur phonographique	36
21	Ronflements	38
CHAPITRE IV — FIDÉLITÉ		
22	Caractéristiques de fidélité acoustique	40
23	Caractéristiques directionnelles acoustiques	42
24	Caractéristiques de fidélité électrique	44
25	Modulation par une onde rectangulaire	44
CHAPITRE V — DISTORSION		
26	Distorsion de non-linéarité	46
27	Méthode à un seul signal	46
28	Méthode à deux signaux — Distorsion d'intermodulation	52
29	Puissance de sortie en fonction du taux de modulation	54
CHAPITRE VI — STABILITÉ		
30	Variation de la fréquence d'accord	56
31	Réaction acoustique	56
32	Régulateur automatique de fréquence	58
33	Accrochages	60
CHAPITRE VII — CARACTÉRISTIQUES DIVERSES		
34	Rayonnement	60
35	Propriétés de l'accord	62
36	Courbe de réponse de l'organe de réglage de la puissance	64
37	Puissance de sortie résiduelle	64
38	Puissance et courant absorbés par les récepteurs	66
FIGURES		69-91

INDEX

FOREWORD	Page	5
PREFACE		5
Clause	CHAPTER I — GENERAL	
1 Object		7
2 Scope		7
3 General explanation of terms		7
4 General notes on measurements		9
5 Artificial load and output power		13
6 Artificial aerial		15
7 Frame aerial		15
8 Input signal level		19
	CHAPTER II — SENSITIVITY	
9 Signal-to-noise ratio		21
10 Noise-limited sensitivity		23
11 Maximum sensitivity		23
12 Automatic gain-control (A G C)		23
	CHAPTER III — INTERFERENCE	
13 Selectivity		25
14 Intermediate-frequency interference ratio		27
15 Image ratio		29
16 Whistles		31
17 Two-signal blocking		33
18 Mains-interference sensitivity		35
19 Direct-signal pick-up		37
20 Signal break-through during gramophone reproduction		37
21 Hum		39
	CHAPTER IV — FREQUENCY RESPONSE CHARACTERISTICS	
22 Acoustical frequency characteristics		41
23 Acoustical directional characteristics		43
24 Electrical frequency characteristics		45
25 Square-wave modulation		45
	CHAPTER V — DISTORTION	
26 Non-linear distortion		47
27 The one-signal method		47
28 The two-signal method — Intermodulation distortion		53
29 Output power as a function of modulation depth		55
	CHAPTER VI — STABILITY	
30 Variation of tuning frequency		57
31 Acoustic feedback		57
32 Automatic frequency control		59
33 Unwanted self-oscillation		61
	CHAPTER VII — MISCELLANEOUS	
34 Radiation		61
35 Tuning properties		63
36 Variation curve of volume control		65
37 Residual output power		65
38 Power and current consumption of receivers		67
FIGURES		69-91

**MÉTHODES RECOMMANDÉES POUR LES MESURES
SUR LES RÉCEPTEURS RADIOPHONIQUES
POUR ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION A MODULATION D'AMPLITUDE**

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

Les travaux relatifs au présent fascicule ont débuté au cours de la réunion du Comité d'Etudes n° 12 « Radiocommunications » tenue à Paris en 1950

Les discussions ont continué au cours de réunions tenues à Berne et à Montreux en 1951

En janvier 1952, le projet a été revu par un Comité de Rédaction et, peu après, un document complet était soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des six mois

Bien que le délai de réponse expirât le 20 septembre 1952, les observations des Comités nationaux ont été reçues suffisamment tôt pour qu'elles puissent être examinées à la réunion du Comité d'Etudes n° 12 tenue à Scheveningen du 4 au 12 septembre 1952

Comme les seules modifications adoptées au cours de cette réunion étaient d'ordre rédactionnel, le document pouvait être publié

Les douze pays suivants ont donné leur accord explicite à la publication du présent fascicule:

Belgique
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande

France
Italie
Norvège
Pays-Bas

Portugal
Royaume-Uni
Suède
Suisse

**RECOMMENDED METHODS OF MEASUREMENT
ON RECEIVERS
FOR AMPLITUDE-MODULATION BROADCAST TRANSMISSIONS**

FOREWORD

- (1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with
- (2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense
- (3) In order to promote this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit
- (4) The desirability is recognised 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

Work on this publication was commenced at the Paris meeting, 1950, of Technical Committee No 12, Radio-Communication

The recommendation was further discussed in 1951 at meetings in Bern and Montreux

In January 1952 the draft was revised by an Editing Committee and, shortly afterwards, a new document was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule

Although the period of six months ended on 20th September 1952, comments from National Committees were received at an earlier date and could be discussed at the meeting of Technical Committee No 12 in Scheveningen on 4th to 12th September 1952. As only editorial modifications were decided upon, the document could be accepted for publication

The following twelve countries have explicitly voted in favour of the issue of this publication

Belgium	Italy	Sweden
Denmark	Netherlands	Switzerland
Finland	Norway	United Kingdom
France	Portugal	U S A

CHAPITRE I — GÉNÉRALITÉS

1 OBJET

Les présentes spécifications ont pour objet de normaliser les conditions et les méthodes de mesure à mettre en œuvre pour l'étude d'un récepteur radiophonique pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude, afin de rendre possible, par la normalisation de ces méthodes, la comparaison des résultats des mesures obtenus par les différents spécialistes. Elles ne comprennent pas la qualification des résultats des mesures.

Elles constituent un catalogue de mesures sélectionnées, recommandées pour évaluer les propriétés essentielles des récepteurs d'un type déterminé. Elles ne sont ni impératives ni limitatives, les opérateurs demeurant libres, dans chaque cas particulier, de choisir dans la liste les mesures qui sont jugées nécessaires. Si besoin est, des mesures complémentaires peuvent être effectuées, mais de préférence en accord avec les normes du pays intéressé.

Les modes proposés sont conçus en vue de permettre l'analyse du fonctionnement global d'un récepteur, considéré en général comme un tout, sans qu'il soit prévu de pénétrer dans l'appareil ni d'en étudier séparément les éléments.

2 DOMAINE D'APPLICATION

Les méthodes de mesure décrites dans les présentes spécifications s'appliquent plus spécialement aux récepteurs de radiodiffusion établis pour la réception sur haut-parleur des émissions à modulation d'amplitude, dans la gamme de fréquence de 150 kHz à 26,1 MHz, qu'ils soient alimentés par le réseau ou par batteries.

3 DÉFINITIONS GÉNÉRALES

Dans les présentes spécifications, les termes énoncés ci-après ont la signification suivante.

- 3.1 Les termes *tension* et *courant* s'appliquent, sauf spécification contraire, aux valeurs efficaces.

Note : Par exception, lorsqu'on mentionne la tension ou le courant d'un signal modulé en amplitude, on entend parler de la valeur efficace de la composante fondamentale de l'onde porteuse. La vraie valeur efficace d'une onde modulée en amplitude est évidemment différente de la valeur ainsi définie, l'écart entre les deux valeurs étant fonction du taux de modulation.

- 3.2 Le *bel* est la division fondamentale d'une échelle logarithmique utilisée pour exprimer le rapport de deux puissances, spécifiées ou implicites, le nombre de bels correspondant à un tel rapport est le logarithme décimal de ce rapport.

Note : P_1 et P_2 désignant les valeurs de deux puissances et N le nombre de bels correspondant à leur rapport, on a :

$$N = \log_{10} \frac{P_1}{P_2} \text{ bels}$$

- 3.3 Le *décibel* est la dixième partie du bel, le nombre de décibels correspondant au rapport de deux puissances, spécifiées ou implicites, étant égal à 10 fois le logarithme décimal de ce rapport. On utilise généralement l'abréviation dB.

On emploie également le décibel pour exprimer les rapports de tensions ou de courants, par les relations

$$\text{nombre de dB} = 20 \log_{10} \frac{V_1}{V_2} \text{ ou } 20 \log_{10} \frac{I_1}{I_2}$$

CHAPTER I — GENERAL

1 OBJECT

The object of this specification is to standardize the conditions and methods of measurement to be used for the study of a radio receiver for amplitude-modulation broadcasting so as to make possible, through the standardization of the methods, the comparison of the results of measurements obtained by the different specialists. A qualification of the results of the measurements will not be included.

It constitutes a catalogue of selected measurements recommended for assessing the essential properties of receivers of a given type. It is neither mandatory nor limiting, the operators being free in each particular case to choose from the list any measurements which are required. If necessary, additional measurements may be carried out, but these should be preferably carried out according to standards laid down by the standardizing body of the country concerned.

The proposed methods are designed to make possible the analysis of the overall performance of a complete receiver, generally considered as a whole, without any provision being made for going into the details of the apparatus or for giving its components separate consideration.

2 SCOPE

The methods of measurement described in this specification more particularly apply to radio receivers designed for loudspeaker reception of amplitude-modulation broadcasts, in the frequency range between 150 kc/s and 26.1 Mc/s and apply both to mains- and battery-operated receivers.

3 GENERAL EXPLANATION OF TERMS

The following general definitions apply for the purpose of this specification.

3.1 Voltage and current imply the R M S values unless otherwise specified

Note An exception is the case where the voltage or current of an amplitude-modulated signal is mentioned; then the R M S value of the pure sinusoidal carrier component is meant. The true R M S value of a modulated signal will of course be different from this value, the magnitude of the difference depending on the depth of modulation.

3.2 The *bel* is the fundamental division of a logarithmic scale used to express the ratio of two specified or implied amounts of power, the number of bels denoting such a ratio being the logarithm to the base 10 of this ratio.

Note With P_1 and P_2 designating two amounts of power and N the number of bels denoting their ratio:

$$N = \log_{10} \frac{P_1}{P_2} \text{ bels}$$

3.3 The *decibel* is one-tenth of a bel, the number of decibels denoting the ratio of two specified or implied amounts of power being 10 times the logarithm to the base 10 of this ratio. The abbreviation dB is commonly used for the term decibel.

It is also used to express voltage and current ratios, the relations being

$$\text{number of dB} = 20 \log_{10} \frac{V_1}{V_2} \text{ or } 20 \log_{10} \frac{I_1}{I_2}$$

Par définition, ces formules s'appliquent lorsque les impédances aux points de référence, où l'on mesure les tensions et les courants, sont identiques. Il est cependant devenu usuel depuis longtemps d'utiliser la notation dB dans un sens élargi pour exprimer des rapports numériques en général suivant une base logarithmique. Dans ces cas, il est recommandé de faire observer l'usage spécial qui est fait de la notation dB et d'ajouter des renseignements au sujet des impédances auxquelles se réfèrent les valeurs utilisées.

- 3 4 **SYMBOLES LITTÉRAUX ASSOCIÉS AUX DÉCIBELS** Un rapport en décibels rapporté prenant comme référence une valeur donnée, définira un certain niveau. Les grandeurs de référence utilisées pour exprimer des niveaux de puissance, de tension, de courant ou de champ peuvent être indiquées par un symbole littéral associé à l'abréviation dB.

Les valeurs de référence utilisées habituellement et leurs abréviations sont

Type de niveau	Valeur de référence	Abréviation
Puissance	1 milliwatt	dB (mW)
Tension	1 volt	dB (V)
Courant	1 ampère	dB (A)
Champ	1 volt par mètre	dB (V/m)

- 3 5 **RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE** source de courant dont la tension de service est supérieure à 24 V et qui ne sert pas exclusivement à l'alimentation de récepteurs radiophoniques.
- 3 6 **FONCTIONNEMENT SUR BATTERIES:** alimentation par batteries d'accumulateurs et (ou) de piles, à l'exclusion d'appareils convertisseurs.
- 3 7 **DISPOSITIF DE CONNEXION EXTÉRIEURE:** dispositif qui sert au raccordement de conducteurs extérieurs ou au branchement d'un appareil.
- 3 8 **ANTENNE FICTIVE** circuit utilisé pour les mesures à la place de l'antenne réelle de réception et de caractéristiques similaires.

4 GÉNÉRALITÉS SUR LES MESURES

- 4 1 Sauf spécification contraire, les mesures sont effectuées dans les conditions normales de mesure spécifiées ci-après.
- 4 2 **LES CONDITIONS NORMALES DE MESURE POUR LES RÉCEPTEURS RELIÉS AU RÉSEAU** comprennent
- 4 2 1 L'application au dispositif de connexion extérieure au réseau de la tension nominale à la fréquence nominale.
- 4 2 2 Dans le cas de récepteurs prévus pour plusieurs tensions ou fréquences nominales, l'application au dispositif de connexion extérieure au réseau d'une tension de valeur et de fréquence nominales choisies arbitrairement et dûment spécifiées.
- Dans le cas de récepteurs tous courants, les mesures peuvent être effectuées en appliquant les tensions alternatives ou continues spécifiées.
- 4 2 3 Si le récepteur comporte dans le circuit de sortie un dispositif réducteur des ronflements, ce dispositif doit être mis en service.
- 4 3 **LES CONDITIONS NORMALES DE MESURE POUR LES RÉCEPTEURS FONCTIONNANT SUR BATTERIES** sont les suivantes
- 4 3 1 Pendant les mesures, on doit employer des batteries du type, de la tension et de la résistance interne spécifiés.
- 4 3 2 On raccorde des batteries d'accumulateurs du type prévu et de la tension nominale au dispositif de connexion extérieure correspondant. La tension normale de fonctionnement est fixée à 2,0 V par élément dans le cas de batteries d'accumulateurs au plomb.

By definition these formulae apply when the impedances at the reference points where the voltages and currents occur are identical. However, it has long since become customary to use the dB notation in an extended sense, to express numerical ratios in general on a logarithmic basis. In such cases it is recommended that a note be made of the special use of the dB notation and to add information about the impedances to which the values refer.

- 3 4 **DECIBEL SUFFIXES** A decibel ratio related to a specified reference quantity will define the level of a new quantity. The reference quantities used in expressing the levels of power, voltage, current or field strength may be indicated by means of a suffix associated with dB.

Commonly used references and their suffixes are

<i>Type of level</i>	<i>Reference</i>	<i>Abbreviation</i>
Power	1 milliwatt	dB (mW)
Voltage	1 volt	dB (V)
Current	1 ampere	dB (A)
Field strength	1 volt per metre	dB (V/m)

- 3 5 **SUPPLY MAINS** denotes any power source with an operating voltage of more than 24 V that is not used solely to supply radio receivers.
- 3 6 **BATTERY OPERATION** denotes operation on accumulator and/or dry batteries irrespective of the application of D C voltage transforming devices.
- 3 7 **TERMINAL DEVICE** denotes any device for connecting external conductors or apparatus.
- 3 8 **ARTIFICIAL AERIAL** denotes a network by which the electrical properties of a receiving aerial are simulated when taking measurements.

4 GENERAL NOTES ON MEASUREMENTS

- 4 1 Unless otherwise specified, measurements are made under normal measuring conditions as specified below.
- 4 2 **NORMAL MEASURING CONDITIONS FOR MAINS-OPERATED RECEIVERS** include
- 4 2 1 The application to the mains terminal device of the rated voltage at the rated frequency.
- 4 2 2 In the case of receivers with more than one rated voltage or frequency an arbitrarily chosen rated voltage at a rated frequency is to be applied to the mains terminal device. In the case of A C / D C receivers, measurements may be carried out separately by applying specified A C and D C voltages respectively. The conditions chosen must be stated.
- 4 2 3 If the receiver is provided with means for reducing hum in the output circuit, the necessary adjustments should be made.
- 4 3 **NORMAL MEASURING CONDITIONS FOR BATTERY-OPERATED RECEIVERS** include
- 4 3 1 During the measurements batteries of the type, voltage and internal resistance, as specified for use with the receiver, should be employed.
- 4 3 2 Accumulator batteries of the rated type and voltage are to be connected to the terminal device in question. The normal operating voltage is fixed at 2.0 V per cell for lead batteries not under charge and 2.2 V per cell for lead batteries under charge, measured

non en recharge et 2,2 V par élément pour les batteries au plomb en charge, la mesure étant faite aux bornes de la batterie. S'il est fait usage d'accumulateurs autres qu'au plomb, des règles correspondantes doivent être énoncées.

4 4 SURTENSIONS ET SOUS-TENSIONS Si l'on désire déterminer l'influence des variations des tensions d'alimentation, des mesures supplémentaires sont effectuées avec les valeurs suivantes

4 4 1 Récepteurs reliés au réseau Tension nominale d'alimentation plus 10 % et moins 10 %

4 4 2 Récepteurs sur batteries pour automobiles La tension maximum pour les accumulateurs au plomb est fixée à 2,6 V par élément et la tension minimum à 1,8 V par élément

4 4 3 Autres récepteurs sur accumulateurs La tension minimum pour les accumulateurs au plomb est fixée à 1,8 V par élément

4 4 4 Récepteurs sur piles sèches La tension minimum à circuit ouvert est fixée à 20 % au-dessous de la valeur nominale. Pour tenir compte de l'accroissement de la résistance interne des batteries, on place des résistances en série avec les sources de tension. La valeur des résistances doit être telle qu'une chute de tension supplémentaire de 10 % de la tension minimum à circuit ouvert de la batterie soit provoquée par le courant d'alimentation réel du récepteur.

Dans quelques récepteurs, l'oscillateur local peut cesser de fonctionner à ces basses tensions, on effectue alors les mesures à des tensions plus élevées. On doit rappeler clairement ces conditions de mesure sur le compte rendu d'essai.

4 5 FRÉQUENCES NORMALES DE MESURES Les groupes normaux des fréquences radioélectriques utilisées pour les mesures, choisies en accord avec le Règlement des Radiocommunications d'Atlantic City (1947), sont:

20 fréquences	9 fréquences	3 fréquences
160 kHz 200 » 250 » 320 » 400 »	200 kHz 320 »	200 kHz
540 kHz 600 » 800 » 1 MHz 1,2 » 1,4 » 1,6 »	600 kHz 1 MHz 1,4 »	1 MHz
6,1 MHz 7,2 » 9,6 » 11,8 » 15,3 » 17,8 » 21,6 » 25,8 »	7,2 MHz 11,8 » 17,8 » 25,8 »	11,8 MHz

On peut éventuellement utiliser des fréquences supplémentaires

at the terminals of the battery. If accumulators other than lead accumulators are used corresponding rules must be stipulated.

4.4 OVER-VOLTAGES AND UNDER-VOLTAGES. If it is desired to determine the influence of variations in the supply voltages, supplementary measurements are carried out at the following specified values:

- 4.4.1 *Mains-operated receivers*. Nominal supply voltage plus 10% and minus 10%.
- 4.4.2 *Battery receivers for motor-cars*. The maximum voltage for lead accumulators is fixed at 2.6 V per cell and the minimum voltage at 1.8 V per cell.
- 4.4.3 *Other accumulator battery receivers*. The minimum voltage for lead accumulators is fixed at 1.8 V per cell.
- 4.4.4 *Dry battery receivers*. The minimum open-circuit voltage of the batteries is fixed at the nominal value less 20%. To take account of the increased internal resistance of the batteries, resistors are introduced in series with the voltage sources. The value of these resistors should be such that a further voltage drop of 10% of the under-voltage as stated above is caused by the actual load of the receiver.
In some receivers the local oscillator may stop at these lower voltages, in which case measurements are to be made at a higher voltage. A clear statement of these conditions should be added to the results.

4.5 STANDARD MEASURING FREQUENCIES. The standard groups of radio frequencies for measuring, chosen in accordance with the International Radio Regulations, Atlantic City, 1947, are:

20 frequencies	9 frequencies	3 frequencies
160 kc/s 200 „ 250 „ 320 „ 400 „	200 kc/s 320 „	200 kc/s
540 kc/s 600 „ 800 „ 1 Mc/s 1.2 „ 1.4 „ 1.6 „	600 kc/s 1 Mc/s 1.4 „	1 Mc/s
6.1 Mc/s 7.2 „ 9.6 „ 11.8 „ 15.3 „ 17.8 „ 21.6 „ 25.8 „	7.2 Mc/s 11.8 „ 17.8 „ 25.8 „	11.8 Mc/s

Additional frequencies can be used if necessary.

- 4 6 TRANSFORMATEURS DE SORTIE Un transformateur de sortie est considéré comme faisant partie intégrante du récepteur même s'il en est séparé, par exemple s'il est placé sur le haut-parleur
- 4 7 ACCORD On accorde un récepteur sur le signal modulé à 400 Hz en agissant sur l'organe de réglage de l'accord, de façon à obtenir le niveau de sortie désiré pour le niveau du signal à l'entrée désiré, l'organe de réglage de la puissance étant ajusté au minimum possible. Ensuite, en maintenant constant le taux de modulation, on fait croître la fréquence de modulation jusqu'à une valeur telle que la puissance de sortie soit réduite approximativement de 14 dB ou environ $1/25$. Puis on réajuste l'organe d'accord jusqu'à obtenir un minimum dans la valeur de la puissance de sortie. Si ce mode opératoire soulève des difficultés, ceci est probablement dû au fait que la courbe de sélectivité du récepteur est anormale. Dans ce cas, on devra recourir à une méthode de mesure spéciale ou peut-être à un réajustement des circuits accordés du récepteur. Le principe de la méthode d'accord est illustré par la *figure 1*.
- 4 8 TEMPÉRATURE AMBIANTE Sauf spécification contraire, la température ambiante doit être comprise entre 15° et 30° C.
- 4 9 DESCRIPTION DES CONDITIONS DE MESURE ET REPRÉSENTATION GRAPHIQUE Une description des conditions dans lesquelles les mesures ont été effectuées doit être jointe aux résultats. Les points relevés expérimentalement doivent toujours figurer sur les graphiques.
- Note* Si l'on ne peut pas appliquer une méthode de mesure, parce que l'appareil ne comporte pas de système de réglage automatique de sensibilité ou parce que celui-ci agit sur une plage insuffisante, on devra utiliser des méthodes de mesure spéciales qui ne sont pas traitées dans ce document.

5 CIRCUIT DE CHARGE FICTIVE ET PUISSANCE DE SORTIE

- 5 1 DÉFINITION DU CIRCUIT DE CHARGE FICTIVE NORMAL Le circuit de charge fictive normal est constitué par une résistance de valeur égale au module de l'impédance, mesurée à 400 Hz, de la bobine du haut-parleur faisant partie du récepteur ou dont l'usage est recommandé, la tolérance étant $\pm 5\%$.
- 5 2 MÉTHODE DE MESURE Pour la mesure de la puissance de sortie, on utilise le haut-parleur faisant partie du récepteur ou le circuit de charge fictive normal. Dans ce dernier cas, le circuit de charge fictive normal est connecté à la place de la bobine mobile du haut-parleur. Si l'impédance du haut-parleur présente manifestement des irrégularités aux environs de la fréquence 400 Hz, ou si pour quelque autre raison la règle indiquée ci-dessus ne peut être suivie, on doit utiliser le circuit de charge prescrit pour le récepteur.
- 5 3 MESURE DE LA PUISSANCE DE SORTIE La puissance dissipée dans le circuit de charge fictive normal ou dans la bobine mobile du haut-parleur est calculée à partir de la valeur efficace de la tension mesurée aux bornes du circuit ou du courant qui le traverse, le module et l'argument de l'impédance de la bobine mobile étant connus à la fréquence de mesure. La valeur est exprimée en mW, en W ou en dB (mW). Dans le cas où le signal de sortie comporte plusieurs composantes de fréquences différentes (par exemple: signal + bruit, ou bruit seul) les appareils utilisés doivent mesurer la valeur efficace.
- 5 4 UTILISATION D'UN FILTRE On peut connecter un filtre entre le circuit de charge et le wattmètre de sortie dans le but de réduire les ronflements et les bruits parasites. Les caractéristiques de ce filtre doivent être choisies de façon que l'impédance de charge soit conforme à 5 1. Le wattmètre doit être étalonné à 400 Hz en tenant compte de l'affaiblissement du filtre.
- 5 5 PUISSANCE DE SORTIE NORMALE La puissance de sortie de 50 mW = 17 dB (mW) est appelée puissance de sortie normale. Lorsqu'il existe des raisons spéciales, on peut également utiliser, à la place, les valeurs 500 mW = 27 dB (mW) et 5 mW = 7 dB (mW). Dans ce cas, la puissance de sortie utilisée doit être clairement indiquée ainsi que les raisons de son choix.

- 4 6 **OUTPUT TRANSFORMER** An output transformer is considered to be an integral part of the receiver, even if placed elsewhere, e.g. on the loudspeaker
- 4 7 **TUNING** A radio receiver is tuned to a signal modulated at 400 c/s by setting the tuning controls so that the desired output level is reached at the desired input level with the lowest possible setting of the volume control of the receiver
- Next, the modulation frequency is increased until the output power has dropped by approximately 14 dB or to about 1/25, the depth of modulation being kept at a constant value. After this the tuning controls are re-adjusted until a minimum of output power is obtained. If this procedure gives rise to difficulties, this is probably due to the fact that the selectivity curve of the receiver is not normal. In this event a special measuring procedure is required, or possibly a re-adjustment of the tuned circuits of the receiver.
- The principle of the method of tuning is illustrated in *Figure 1*
- 4 8 **AMBIENT TEMPERATURE** The ambient temperature shall be between 15° and 30° C unless otherwise specified
- 4 9 **DESCRIPTION OF MEASURING CONDITIONS AND GRAPHIC REPRESENTATION** A description of the conditions under which the measurements have been made has to be added to the results
- The points which have been obtained experimentally should always be indicated on the graph
- Note* If a method of measurement cannot be used because an automatic gain-control system is not incorporated or does not cover a suitable range of input signal level, special methods have to be introduced. These measurements are not dealt with in this document

5 ARTIFICIAL LOAD AND OUTPUT POWER

- 5 1 **DEFINITION OF STANDARD ARTIFICIAL LOAD** The standard artificial load is a resistance of a value equal to the modulus of the impedance at 400 c/s of the speech coil of the loudspeaker belonging to the receiver or recommended for use with it. The tolerance shall not exceed $\pm 5\%$
- 5 2 **METHOD OF MEASUREMENT** When measuring the output power the loudspeaker belonging to the receiver or the standard artificial load has to be used. In the latter case the artificial load is connected instead of the speech coil of the loudspeaker. If the loudspeaker impedance clearly shows irregularities at approximately 400 c/s or if for some reason or other the above rule cannot be followed, the load specified for the receiver is to be used
- 5 3 **MEASUREMENT OF OUTPUT POWER** The power dissipated in the standard artificial load or in the speech coil of the loudspeaker is calculated by means of the R M S value of the voltage across or the current through the load. The modulus and phase angle of the speech coil impedance must be known at the measuring frequency
- The results are expressed in dB (mW) or in mW or W. Instruments for measuring the output power of a signal containing components of more than one frequency (e.g. signal + noise, or noise alone) should indicate the R M S value
- 5 4 **USE OF A FILTER** A filter can be connected between the load and the output meter in order to reduce troublesome hum, noise and other interference. The characteristics of the filter shall be chosen such that the total impedance is in accordance with clause 5 1. The output meter shall be calibrated at 400 c/s, taking into account the attenuation of the filter
- 5 5 **STANDARD OUTPUT POWER** The output power of 17 dB (mW) = 50 mW is called the standard output power. When there are particular reasons, the values of 27 dB (mW) = 500 mW and 7 dB (mW) = 5 mW may be used instead. In this case the output power used should be clearly stated and the reason for its use given

6 ANTENNE FICTIVE

- 6 1 **ANTENNE FICTIVE NORMALE** Elle est constituée par un circuit ayant les caractéristiques indiquées sur la *figure 2*. La borne 3 doit être reliée à la borne d'antenne du récepteur et la borne 4 à la borne de terre du récepteur.

L'antenne fictive normale est utilisable dans la bande de fréquence de 150 kHz à 26,1 MHz.

- 6 2 **MESURES A DEUX SIGNAUX** Lorsque l'on effectue sur un récepteur des mesures avec deux signaux appliqués simultanément, on doit utiliser deux générateurs de signaux montés comme l'indique la *figure 3*. On obtient les niveaux des signaux à l'entrée, correspondant à chacun des générateurs, en multipliant les valeurs lues sur ceux-ci par un facteur égal à 0,5.

- 6 3 **MESURES EFFECTUÉES AVEC UN SIGNAL FORT ET UN SIGNAL FAIBLE** Pour obtenir un signal fort avec les générateurs de signaux habituels, on a normalisé une combinaison de deux circuits dont les résistances sont dans le rapport 1 à 9, voir la *figure 4*. Les niveaux des signaux à l'entrée correspondant à chacun des générateurs S''' et S'''' sont alors obtenus en multipliant les valeurs lues par les facteurs:

0,9 pour le générateur S''' en série avec le circuit de plus faible résistance,

0,1 pour le générateur S'''' en série avec le circuit de plus forte résistance.

- 6 4 **ANTENNES SPÉCIALES** On effectue les mesures sur les récepteurs destinés à être utilisés avec une antenne spéciale à l'aide d'une antenne fictive ayant les mêmes caractéristiques électriques que l'antenne spéciale. Le type d'antenne fictive utilisé devra être indiqué sur le tableau des résultats des mesures.

A titre d'exemple, quelques types d'antennes fictives spéciales sont indiqués ci-après:

- 6 4 1 Pour représenter une antenne intérieure de 5 mètres de longueur environ, pour les fréquences inférieures à 1,6 MHz: *figure 5*
- 6 4 2 Pour représenter une antenne intérieure de 5 mètres de longueur environ, pour les fréquences comprises entre 6 MHz et 26,1 MHz: *figure 6*
- 6 4 3 Pour représenter une antenne-fouet d'automobile: *figure 7*

7 CADRE

- 7 1 **MÉTHODE DE MESURE** On effectue les mesures sur les récepteurs destinés à la réception sur cadre de la même façon que sur les récepteurs fonctionnant sur antenne, sauf en ce qui concerne les moyens mis en œuvre pour produire et évaluer le signal à l'entrée. Il est recommandé d'exprimer le signal reçu par l'intensité du champ électromagnétique agissant sur le cadre. Le signal peut être induit dans le cadre et mesuré par la méthode ci-après.

Le signal peut être induit dans le cadre à l'aide d'une bobine coaxiale inductivement couplée avec lui et munie d'un écran électrostatique comme indiqué sur la *figure 8*. La fréquence propre de la bobine et de ses conducteurs d'alimentation doit être bien supérieure à la fréquence du signal. Il est recommandé de prendre la distance X égale à au moins deux fois la plus grande dimension de la bobine ou du cadre, mais bien inférieure à la longueur d'onde du signal, et de faire en sorte que la distance aux objets environnants, tels que les parois d'une cabine blindée, soit bien supérieure à X . La relation entre le courant I mesuré dans la bobine L et l'intensité du champ E équivalent est donnée par la formule

$$E = \frac{188,5 N A^2}{X^3} I$$

6 ARTIFICIAL AERIAL

- 6 1 STANDARD ARTIFICIAL AERIAL This is a network in accordance with *Figure 2*. The terminal 3 is to be connected to the aerial terminal of the receiver and the terminal 4 to the earth terminal of the receiver.

The standard artificial aerial is applicable in the frequency range between 150 kc/s and 26 1 Mc/s.

- 6 2 MEASUREMENTS WITH TWO SIGNALS When a receiver has to be measured with two signals applied simultaneously, the two signal sources have to be connected according to *Figure 3*. The values of the input signal levels corresponding to each generator are obtained by multiplying the values read on the signal generators by a factor 0.5.

- 6 3 MEASUREMENTS WITH A STRONG AND A WEAK SIGNAL To obtain a strong signal with normal signal generators a combination of two circuits has been standardized with a ratio between the respective series resistances of 1.9, see *Figure 4*. The values of the input signal levels corresponding to each of the signal sources S''' and S'''' are then obtained by multiplying the values read on these sources by the factors

0.9 for the source S''' connected in series with the circuit with the lower resistance,
0.1 for the source S'''' connected in series with the circuit with the higher resistance.

- 6 4 SPECIAL AERIALS A receiver intended to be used with a special aerial has to be measured with an artificial aerial of the same electrical properties as those of the special aerial. When quoting the measurements it should be stated what type of artificial aerial was used.

As examples some types of special artificial aerials are mentioned.

- 6 4 1 For representing an indoor aerial of about 5 m length, at frequencies lower than 1.6 Mc/s, see *Figure 5*.
- 6 4 2 For representing an indoor aerial of about 5 m length, at frequencies between 1.6 Mc/s and 26.1 Mc/s, see *Figure 6*.
- 6 4 3 For representing a rod aerial for motor-cars, see *Figure 7*.

7 FRAME AERIAL

- 7 1 METHOD OF MEASUREMENT Receivers designed for use with a frame aerial are measured like receivers designed for use with an open aerial except for the method of introducing and measuring the input signal. The induced signal in the frame aerial should be expressed in terms of the equivalent field strength of a received signal. The induced signal in the frame aerial may be introduced and measured by the following method.

Voltage may be induced in the frame aerial from an electrostatically shielded coaxial coil inductively coupled thereto, as shown in *Figure 8*. The natural frequency of the coil L and its leads must be much greater than the signal frequency. The distance X should be at least twice the largest dimension of either the coil L or the frame aerial, but much less than the wavelength at the signal frequency. The distance to surrounding objects, such as the walls of a screened room, should be much greater than X . The relation between the observed current I in the coil L and the equivalent mean field strength E is given by the formula

$$E = \frac{188.5 N A^2}{X^3} I$$

dans laquelle

- E = intensité du champ électrique équivalent, en volts par mètre,
- N = nombre de spires de la bobine,
- A = rayon de la bobine L , en mètres,
- X = distance entre le centre de la bobine L et le pourtour du cadre, en mètres,
- I = courant dans la bobine L , en ampères

Dans le cas des mesures sur cadre aux fréquences élevées, des dispositions doivent être prises pour s'assurer que le courant dans toutes les spires de la bobine est uniforme et mesuré avec précision. Si l'on connaît avec précision l'impédance de la bobine, on peut mesurer la tension appliquée et calculer le courant à utiliser dans la formule ci-dessus.

- 7.2 CONSTRUCTION ET UTILISATION D'UNE BOBINE BLINDÉE AVEC RÉSISTANCE EN SÉRIE La bobine inductrice du type utilisé doit être complètement protégée par un écran électrostatique. La figure 9 la représente sous une forme schématisée. Cette bobine, de 0,25 m de diamètre, consiste en trois spires de fil de cuivre massif de 0,8 mm convenablement isolé. Ces spires sont placées dans un tube de cuivre de 10 à 12 mm de diamètre, courbé de façon à former un cercle de 0,25 m de diamètre moyen. Pour éviter que le tube ne se comporte comme un court-circuit, une de ses extrémités seulement est mise à la masse, l'autre étant isolée. Une résistance de 403 Ω , logée dans un boîtier à la base de la bobine inductrice, réunit l'extrémité non mise à la masse de cette bobine à l'âme sous tension du câble coaxial qui assure la liaison avec le générateur de signaux. On utilise un câble coaxial blindé tel que spécifié ci-dessous. Le câble est réuni au générateur étalonné par une prise de courant complètement blindée.

La valeur de la résistance en série est choisie de telle sorte que l'intensité du champ en volts par mètre, à une distance arbitrairement choisie de 0,6 m, soit égale au 1/10 de la lecture, en volts, sur le générateur de signal.

Si l'on utilise des distances différentes, on effectue les corrections correspondantes.

La valeur de 403 Ω est calculée par la formule de l'article 7.1, en prenant E égal à 0,1 V/m ou 1/10 du niveau maximum de sortie du générateur. En substituant alors les valeurs connues de N , A et X , on en déduit la valeur de I . Connaissant le niveau de sortie du générateur on peut alors obtenir la valeur de R .

On notera que, en déterminant la tension aux bornes de la bobine et par conséquent le champ, on doit tenir compte de la charge introduite par la résistance du générateur, si celle-ci est relativement élevée.

Quand on a affaire à un récepteur de radiodiffusion dont le cadre excède 0,3 m, la bobine inductrice doit être séparée du cadre récepteur par une distance au moins égale au double de la dimension maximum du cadre récepteur. La fréquence la plus élevée à laquelle cet équipement peut être utilisé est limitée par la capacité à la masse du câble de connexion blindé et des inductances en série du câble et de la bobine. Des mesures ont montré qu'avec un câble de 1,2 m de longueur ayant une capacité de 120 pF approximativement et une inductance en série de câble et de bobine de l'ordre de 7,5 μ H, pour une tension d'entrée constante du câble, l'accroissement de la tension à l'extrémité du câble, lorsque la fréquence croît, est suffisamment équilibré par la chute due à l'augmentation de réactance de la bobine, de telle sorte que le courant dans la bobine est sensiblement constant pour des fréquences allant jusqu'à 20 MHz.

- 7.3 ERREURS DUES AU CHAMP DE FUITES ET À L'INFLUENCE DES OBJETS ENVIRONNANTS Lorsque l'on fait des mesures sur des récepteurs sensibles à cadre, on éprouve souvent des difficultés dues aux fuites du générateur. Si l'on désire obtenir des résultats précis, il est nécessaire de réduire cet effet par une orientation convenable du récepteur ou du générateur ou en ayant recours à un blindage supplémentaire du générateur. La présence de champs de fuites peut être facilement décelée en répétant la mesure après avoir tourné la bobine inductrice de 180°. S'il en résulte une variation appréciable de la sensibilité mesurée, il est probable que l'installation présente une fuite.

where:

- E = equivalent mean electric-field strength in volts per metre at the frame aerial,
- N = number of turns of coil L ,
- A = radius of coil L in metres,
- X = distance in metres between the centre of coil L and the periphery of the frame aerial,
- I = current in coil L in amperes

In frame measurements on high-frequency bands, precaution must be taken to ensure that the current through all turns of the coil is uniform and accurately measured. If the coil impedance is accurately known, the voltage applied to the coil may be measured and the current calculated for use in the above equation.

- 7.2 DESIGN AND USE OF A SHIELDED TEST COIL WITH SERIES RESISTANCE The type of transmitting coil to be used should be completely shielded electrostatically. A diagram of it is shown in Figure 9. This coil is 0.25 m in diameter and consists of three turns of 0.8 mm solid copper wire suitably insulated. These turns are placed in a copper tube of 10 to 12 mm diameter which is bent into a circular form having 0.25 m as mean diameter. The copper tube is prevented from acting as a short-circuited turn by attaching one end only to earth and insulating the other end. A small housing at the base of the transmitting coil contains a 403 Ω resistor which is connected in series between the unearthed end of the coil and the live side of the shielded cable leading to the standard signal generator. A shielded coaxial cable as specified below is used. The cable is connected to the standard signal generator by a completely shielded coaxial plug. The value of the series resistance is so chosen as to make the field strength in volts per metre, at an arbitrarily chosen distance of 0.6 m, equal to one-tenth of the signal generator reading in volts.

If other distances are used, corresponding corrections have to be applied.

The value of 403 Ω is calculated by the use of the equation in clause 7.1. Set E equal to 0.1 V/m or one-tenth of the maximum output voltage of the signal generator. Then substitute the known values of N , A and X , and solve for I . Knowing the output voltage of the signal generator, the value of R may then be obtained.

It is to be noted that, in determining the voltage across the coil, and hence the field strength, the loading effect of the resistor upon the generator must be taken into account if the generator output impedance is relatively high.

Where broadcast receivers having frames with a dimension exceeding 0.3 m are to be measured, the transmitting coil should be separated from the receiving frame by a distance which is at least twice the maximum dimension of the receiving frame. The maximum frequency at which this equipment can be used is limited by shunt capacity in the shielded connecting cable and the series inductance of the cable and coil. Measurements have indicated that, with a cable length of 1.2 m having a capacity of approximately 120 pF and a series inductance of cable and coil amounting to approximately 7.5 μ H, at a constant input voltage to the cable, the rise in voltage at the end of the cable, as the frequency is increased, is sufficiently balanced by the drop due to the increasing reactance of the coil to provide nearly constant current through the coil up to a frequency of 20 Mc/s.

- 7.3 ERRORS DUE TO LEAKAGE FIELD AND INFLUENCE BY SURROUNDINGS In making measurements on sensitive frame receivers, trouble due to generator leakage is often experienced. It is necessary that this be minimized by proper orientation of the receiver or generator, or by further shielding of the generator, if accurate results are to be secured. The presence of leakage fields can readily be detected by repeating the measurement with the transmitting coil rotated 180°. If this produces appreciable change in the measured sensitivity, the cause is likely to be leakage of some type.

Il est important de maintenir la bobine inductrice et le cadre récepteur à une distance convenable de tous objets métalliques qui pourraient provoquer la déformation du champ magnétique. Ceci s'applique également aux parois conductrices de la cabine blindée. Une distance entre ces objets d'une part, et la bobine inductrice et le cadre d'autre part, double de la distance qui les sépare, peut être considérée comme suffisante. On laisse généralement le cadre dans la position qu'il occupe par rapport au récepteur, en service normal, pour tenir compte de l'influence que le châssis peut avoir sur lui.

- 7 4 ETALONNEMENT Du fait des causes d'erreurs qui viennent d'être signalées, il est hautement désirable de vérifier la formule dont il est fait mention en 7 1 et d'introduire, si besoin est, un facteur de correction.

A cet effet, on construit un cadre dont les dimensions sont comparables à celles du cadre du récepteur et on l'accorde à la résonance au moyen d'un condensateur variable. On mesure la tension U aux bornes de ce condensateur et le facteur de surtension Q du circuit. La force électromotrice induite dans le cadre peut être calculée à partir de la relation

$$e = \frac{U}{Q}$$

dans laquelle:

- e = force électromotrice induite dans le cadre, en volts,
- U = tension aux bornes du condensateur, en volts,
- Q = facteur de surtension du circuit d'étalonnement.

La force électromotrice induite e est liée à la valeur du champ électrique équivalent E_0 par la relation:

$$e = N_0 S_0 \frac{2\pi}{\lambda} E_0$$

dans laquelle

- N_0 = nombre de spires du cadre d'étalonnement,
- S_0 = surface du cadre d'étalonnement, en mètres carrés,
- λ = longueur d'onde, en mètres,
- E_0 = intensité du champ électrique, en volts par mètre, à l'endroit où se trouve le cadre d'étalonnement.

E_0 peut donc être exprimé en fonction des quantités connues par

$$E_0 = \frac{\lambda U}{2\pi Q N_0 S_0}$$

On utilise ce résultat pour vérifier la valeur calculée en 7 1; si nécessaire, on introduit un facteur de correction dans cette formule. On peut utiliser cette méthode quand on emploie d'autres procédés pour produire le champ magnétique.

- 7 5 ESSAI PAR LA MÉTHODE À DEUX SIGNAUX Pour l'essai des récepteurs à cadre par la méthode à deux signaux, ceux-ci doivent être introduits dans le récepteur au moyen d'un montage du type représenté par la *figure 10*. Avec la bobine inductrice, telle qu'elle est spécifiée à l'article 7 2, on peut appliquer cette méthode pour les fréquences inférieures à 1,6 MHz.

Une autre méthode consiste à doubler la mesure décrite en 7 1 en utilisant deux bobines placées de chaque côté du cadre du récepteur. Cette seconde méthode s'applique également à des mesures sur des fréquences plus élevées.

8 NIVEAU DU SIGNAL A L'ENTRÉE

- 8 1 DÉFINITION Dans le cas d'un récepteur sur antenne, le niveau du signal à l'entrée est la valeur de la tension qui apparaît entre les bornes 3 et 4 de l'antenne fictive (voir la *figure 2*) lorsque le récepteur est déconnecté. Dans le cas d'un récepteur sur cadre, c'est la valeur du champ équivalent qui agit sur le cadre.

It is important to keep both the transmitting coil and the receiving frame well away from any large metal objects which would distort the magnetic field. This also applies to the conducting walls of shielded rooms. A clearance around both coil and frame equal to twice their mutual distance is considered a satisfactory minimum value. The receiving frame is generally left in place in the receiver cabinet because the effect of the conducting chassis is desired, since it is present in normal operation.

- 7.4 CALIBRATION In view of the errors stated above, it is highly desirable to check the formula mentioned in clause 7.1 and to introduce if necessary a correction factor.

For this purpose, a calibration frame is built of dimensions similar to those of the frame aerial of the receiver, and it is brought into resonance by means of a variable condenser. The voltage U across this condenser and the Q of the circuit are measured. The voltage e generated in the calibration frame can be calculated from

$$e = \frac{U}{Q}$$

e = generated voltage in the calibration frame aerial in volts,
 U = voltage across the variable condenser in volts,
 Q = factor of the calibration circuit

The generated voltage e is related to the equivalent electric field strength E_0 by the equation

$$e = N_0 S_0 \frac{2\pi}{\lambda} E_0$$

where

N_0 = number of turns of the calibration frame aerial,
 S_0 = area of the calibration frame aerial expressed in square metres,
 λ = wavelength in metres,
 E_0 = measured electric field strength in volts per metre at the position of the calibration frame aerial

E_0 can be expressed in known quantities as follows

$$E_0 = \frac{\lambda U}{2\pi Q N_0 S_0}$$

This result is used to check the value calculated in clause 7.1. If necessary, a correction factor can be introduced into the formula mentioned in clause 7.1. This calibration method can also be used when other methods of generating the field are employed.

- 7.5 TWO-SIGNAL MEASUREMENTS For making two-signal measurements on frame aerial receivers, the signals should be coupled into the receiver by the method shown in Figure 10. With the transmitting coil as specified in clause 7.2, this method can be applied for frequencies below 1.6 Mc/s.

Another method is to duplicate the measurement described in clause 7.1 with two coils placed on each side of the receiver frame aerial. This second method is also applicable for measurements at higher frequencies.

8 INPUT SIGNAL LEVEL

- 8.1 DEFINITION The input signal level in the case of a receiver arranged for connection to an open aerial is expressed in terms of the voltage between the terminals 3 and 4 of the artificial aerial (see Figure 2) when no receiver is connected. In the case of a frame aerial receiver the input signal level is expressed in terms of the equivalent field strength at the frame aerial.

8 2 NIVEAUX DU SIGNAL À L'ENTRÉE RECOMMANDÉS DANS LE CAS D'UN RÉCEPTEUR SUR ANTENNE

50 μV	=	— 86 dB (V)
500 μV	=	— 66 dB (V)
5 mV	=	— 46 dB (V)
0,1 V	=	— 20 dB (V)
1 V	=	0 dB (V)

8 3 NIVEAUX DU SIGNAL À L'ENTRÉE RECOMMANDÉS DANS LE CAS D'UN RÉCEPTEUR SUR CADRE

50 $\mu\text{V/m}$	=	— 86 dB (V/m)
5 mV/m	=	— 46 dB (V/m)
50 mV/m	=	— 26 dB (V/m)
200 mV/m	=	— 14 dB (V/m)

CHAPITRE II — SENSIBILITÉ

9 RAPPORT SIGNAL/BRUIT

- 9 1 DÉFINITION Le rapport signal/bruit est défini comme le rapport de la puissance du signal utile à la puissance du souffle engendré par le récepteur, puissances mesurées aux bornes de sortie du récepteur

Pour la mesure, les bruits parasites de fréquence inférieure à 300 Hz sont éliminés par un filtre passe-haut. Celui-ci ne perturbe pas sensiblement la mesure du souffle, mais il élimine l'influence des ronflements qui peuvent avoir un effet important et qui sont étudiés par ailleurs (voir l'article 21). La mesure du rapport signal/bruit est nécessaire pour deux raisons:

- 1) définir l'aptitude d'un récepteur à distinguer un faible signal du souffle,
- 2) définir l'aptitude d'un récepteur à reproduire un signal exempt de souffle

- 9 2 MÉTHODE DE MESURE Le schéma de montage à utiliser est représenté par la figure 11. Dans la branche inférieure du circuit de sortie sont insérés un affaiblisseur A et un filtre F_1 à 400 Hz, conforme à l'article 5 4. Dans la branche supérieure se trouve un filtre passe-haut F_2 ayant une fréquence de coupure de 300 Hz environ. On devra s'assurer que les impédances dans ces branches sont convenablement adaptées et que l'impédance de charge, vue du récepteur, est correcte dans les deux positions du commutateur S, conformément à l'article 5 1.

On choisit une fréquence de mesure conforme à l'article 4 5 et on applique au récepteur un signal à l'entrée modulé à 30 % et 400 Hz. Le commutateur S est placé sur sa position inférieure et, en agissant sur l'organe de réglage de la puissance, on ajuste la puissance de sortie, lue sur le voltmètre V_1 , à sa valeur normale spécifiée à l'article 5 5. Puis, après avoir coupé la modulation du générateur de signal, on place le commutateur S sur la position supérieure et on repère la déviation du voltmètre V_2 .

Le commutateur S est placé à nouveau sur la position inférieure et, après avoir rétabli la modulation du générateur, on ajuste l'affaiblisseur A de façon à ramener la déviation du voltmètre V_2 à la valeur repérée dans la mesure du souffle. La position de l'affaiblisseur donne alors directement la valeur du rapport signal/bruit.

On doit effectuer la mesure en plaçant successivement les organes de réglage de tonalité et de sélectivité du récepteur au maximum et au minimum de bande passante globale.

- 9 3 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE Les résultats des mesures sont traduits par des courbes en portant en abscisses le niveau à l'entrée et en ordonnées le rapport signal/bruit. Les ordonnées sont portées en dB sur une échelle linéaire, les abscisses sont portées en μV (ou $\mu\text{V/m}$) sur une échelle logarithmique ou éventuellement en dB (V) (ou dB (V/m)) sur une échelle linéaire. La figure 12 donne un exemple de courbes du rapport signal/bruit.

8 2 RECOMMENDED INPUT VOLTAGES FOR OPEN AERIAL RECEIVERS

50 μV	$\equiv$	— 86 dB (V)
500 μV	$\equiv$	— 66 dB (V)
5 mV	$\equiv$	— 46 dB (V)
0.1 V	$\equiv$	— 20 dB (V)
1 V	$\equiv$	0 dB (V)

8 3 RECOMMENDED FIELD STRENGTHS FOR FRAME AERIAL RECEIVERS

50 $\mu\text{V/m}$	$\equiv$	— 86 dB (V/m)
5 mV/m	$\equiv$	— 46 dB (V/m)
50 mV/m	$\equiv$	— 26 dB (V/m)
200 mV/m	$\equiv$	— 14 dB (V/m)

CHAPTER II — SENSITIVITY

9 SIGNAL-TO-NOISE RATIO

- 9 1 DEFINITION The signal-to-noise ratio is the ratio of the output power due to the signal to that due to the random noise measured across the output terminals of the receiver.

During measurements components with frequencies lower than 300 c/s should be eliminated by a high-pass filter. The presence of this filter will not appreciably affect the measurement of the random noise but it will eliminate hum voltages which might otherwise vitiate the results. The measurement of hum voltages is dealt with in clause 21.

Signal-to-noise measurements are necessary for two reasons:

- (1) to assess the capability of a receiver to distinguish a weak signal from random noise, and
- (2) to assess the capability of a receiver to reproduce a signal with freedom from random noise.

- 9 2 METHOD OF MEASUREMENT The circuit arrangement is shown in *Figure 11*. In the lower branch of the output circuit a 400 c/s filter F_1 in accordance with clause 5.4 is included as well as an attenuator A. In the upper branch a high-pass filter F_2 with a cut-off frequency of about 300 c/s is included. Care should be taken that the impedances in these output circuits are properly matched, and that the load impedance as seen from the receiver is correct in both positions of the switch S in accordance with clause 5.1.

A measuring frequency is chosen in accordance with clause 4.5 and an input signal modulated 30% at 400 c/s is applied to the receiver. With the aid of the volume control the output power, as read on the output meter V_1 , is adjusted to the standard output power in accordance with clause 5.5, the switch S being in its lower position. Next, the modulation of the signal generator is switched off. The switch S is turned to its upper position, and the reading of the output meter V_2 is noted. The switch S is now returned to its lower position and with the signal generator modulated as above, the attenuator A is adjusted to give the same reading on V_2 as in the case of the measurement of noise. The setting of the attenuator then gives the signal-to-noise ratio directly.

The measurement has to be carried out with settings of the tone and selectivity controls of the receiver corresponding to maximum and minimum audio-frequency range.

- 9 3 GRAPHIC REPRESENTATION The results of the measurements are expressed in curves having the input signal level as abscissa and the signal-to-noise ratio as ordinate. The ordinate scale must be linear and the signal-to-noise ratio expressed in terms of dB. The abscissa scale must be logarithmic and the input signal level expressed in μV (or $\mu\text{V/m}$). A linear scale may also be chosen, the signal level is then expressed in dB (V) (or dB (V/m)).

An example of signal-to-noise ratio curves is given in *Figure 12*.

10 SENSIBILITÉ LIMITÉE PAR LE BRUIT DE FOND

- 10 1 DÉFINITION La sensibilité limitée par le bruit de fond, ou en abrégé la sensibilité limite, est le niveau minimum du signal à l'entrée pour lequel on obtient la puissance de sortie normale avec une valeur déterminée du rapport signal/bruit, mesuré comme indiqué à l'article 9
- 10 2 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE Pour chaque fréquence de mesure (article 4 5) on peut déterminer la sensibilité limite pour un rapport signal/bruit constant donné et indiqué, les points obtenus expérimentalement sont portés sur un graphique en fonction de la fréquence. La sensibilité limite est portée en ordonnées sur une échelle logarithmique graduée en μV (ou $\mu\text{V/m}$) ou sur une échelle linéaire graduée en dB (V) (ou dB (V/m)) et la fréquence de mesure en abscisses sur une échelle logarithmique

Un exemple de courbe de sensibilité limitée par le bruit est donné par la *figure 13*

11 SENSIBILITÉ MAXIMUM

- 11 1 DÉFINITION La sensibilité maximum est le niveau du signal à l'entrée modulé à 30 % et 400 Hz pour lequel on obtient la puissance de sortie normale lorsque tous les organes de réglage sont placés dans la position qui donne l'amplification maximum. Elle est exprimée en μV (ou $\mu\text{V/m}$) ou en dB (V) (ou dB (V/m))

La mesure est effectuée avec le montage décrit à l'article 9 2, l'interrupteur S de la figure 11 étant placé sur la position inférieure (voir l'article 5 4)

- 11 2 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE On mesure la sensibilité maximum en fonction de la fréquence et les points obtenus expérimentalement sont représentés graphiquement comme indiqué sur la *figure 14*. La fréquence est portée en abscisses suivant une échelle logarithmique sur laquelle sont clairement indiquées les fréquences normales de mesure (voir l'article 4 5)

Le niveau du signal à l'entrée est porté en ordonnées, en μV (ou $\mu\text{V/m}$) sur une échelle logarithmique ou en dB (V) (ou dB (V/m)) sur une échelle linéaire

12 RÉGLAGE AUTOMATIQUE DE SENSIBILITÉ (RAS)

- 12 1 CARACTÉRISTIQUE DU RÉGULATEUR AUTOMATIQUE DE SENSIBILITÉ La relation entre le niveau du signal à l'entrée et la puissance de sortie est indiquée par une courbe qui caractérise le fonctionnement du régulateur automatique de sensibilité

- 12 2 MÉTHODE DE MESURE Dans le cas des récepteurs sur antenne, le récepteur est connecté comme l'indique la figure 2 et est accordé sur un signal à l'entrée de 5 mV (— 46 dB (V)) à 1 MHz, modulé à 30 % et 400 Hz

L'organe de réglage de la puissance est tout d'abord ajusté de telle sorte qu'il n'y ait aucune surcharge des circuits de sortie à basse fréquence pour des signaux à l'entrée de niveau quelconque jusqu'à 1 volt. Dans ce but, on adopte comme puissance maximum de sortie la moitié de la puissance maximum utilisable (voir l'article 27 8). Cela fait, on relève la puissance de sortie lorsqu'on fait varier le niveau du signal à l'entrée de 1 μV à 1 V et on évalue les variations de cette puissance en décibels en dessous de la puissance maximum correspondant au réglage de puissance utilisé

Si la variation de la fréquence d'accord avec le niveau du signal à l'entrée est trop forte, il peut être désirable, au cours du relevé de la courbe du RAS, de réajuster l'accord du récepteur pour d'autres niveaux du signal à l'entrée (voir l'article 30 6)

Il est recommandé de répéter le relevé de la courbe du RAS pour la fréquence médiane de chaque sous-gamme

Dans le cas des récepteurs prévus pour une gamme étendue de niveaux d'entrée, l'efficacité du régulateur automatique de sensibilité est exprimée par la variation en décibels du niveau du signal à l'entrée en dessous de 0,1 V produisant une variation de 10 dB de la puissance de sortie

10 NOISE-LIMITED SENSITIVITY

- 10 1 **DEFINITION** The noise-limited sensitivity is the minimum input signal level giving standard output power at which any chosen value of signal-to-noise ratio is achieved, as determined from the measurements of clause 9
- 10 2 **GRAPHIC REPRESENTATION** For each measuring frequency (clause 4 5) the noise-limited sensitivity may be determined for a constant signal-to-noise ratio, which should be stated, and results plotted as a function of the measuring frequency. The noise-limited sensitivity is plotted as ordinate on a logarithmic scale if the input signal level is expressed in μV (or $\mu\text{V/m}$) or on a linear scale if it is expressed in dB (V) (or dB (V/m)), and the measuring frequency as abscissa on a logarithmic scale. An example of noise-limited sensitivity curves is given in *Figure 13*

11 MAXIMUM SENSITIVITY

- 11 1 **DEFINITION** The maximum sensitivity is the level of the input signal modulated 30% at 400 c/s required to produce the standard output power whilst all controls are set for maximum amplification. It is expressed in μV (or $\mu\text{V/m}$) or in dB (V) (or dB (V/m)). The measurement is made with the same circuit arrangement as described in clause 9 2 with switch S in figure 11 kept in the lower position (see clause 5 4)
- 11 2 **GRAPHIC REPRESENTATION OF THE MAXIMUM SENSITIVITY AS A FUNCTION OF THE FREQUENCY** The maximum sensitivity is measured as a function of the frequency and the results are plotted in a graph in accordance with *Figure 14*. The frequency is plotted as abscissa logarithmically, with the standard measuring frequencies (see clause 4 5) clearly indicated. The input signal level is plotted as ordinate in μV (or $\mu\text{V/m}$) on a logarithmic scale or in dB (V) (or dB (V/m)) on a linear scale

12 AUTOMATIC GAIN-CONTROL (A G C)

- 12 1 **A G C CHARACTERISTIC** The relation between input signal level and output power is plotted as a curve which represents the functioning of the automatic gain-control
- 12 2 **METHOD OF MEASUREMENT** In the case of receivers intended for open aerial operation, the receiver is connected as shown in *Figure 2* and tuned to a signal input voltage of 5 mV (— 46 dB (V)) at 1 Mc/s, modulated 30% at 400 c/s

The output power is first adjusted by means of the volume control so that any input voltage less than 1 V does not cause audio-frequency overloading. For the purpose of this measurement the overload limit may be considered as one-half the maximum useful output power (see clause 27 8). The output power is then read as the input voltage is varied from 1 μV to 1 V. The output power is recorded in decibel variations from the maximum output power obtained with this volume-control setting.

If the variation of tuning frequency with input voltage is excessive, it may be desirable to plot the A G C characteristic with the receiver exactly tuned at other levels of signal input (see clause 30 6).

The measurement of the A G C characteristic should preferably be repeated at the middle frequency of each band.

For receivers intended for a wide range of signal input voltages, the figure of merit of the automatic gain-control is expressed as the number of decibels by which the input voltage has to be reduced from 0.1 V to produce a change of output power of 10 dB.

Dans le cas des récepteurs prévus en principe pour la réception de signaux faibles, tels que les récepteurs pour automobile ou les récepteurs de radiodiffusion sur ondes courtes, la limite supérieure est fixée à 5 mV au lieu de 0,1 V

Dans le cas des récepteurs sur cadre, le montage d'essai est celui de la figure 8 et le signal maximum utilisé à l'entrée pour relever la courbe du régulateur automatique est 200 mV/m (— 14 dB (V/m))
Le processus expérimental est le même que ci-dessus

L'efficacité du régulateur automatique est alors exprimée par la variation en décibels du niveau du signal à l'entrée en dessous de 50 mV/m produisant une variation de 10 dB de la puissance de sortie

Si le récepteur comporte un supprimeur automatique de bruit, les mesures doivent être effectuées successivement en mettant cet appareil en et hors service

- 12 3 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE (COURBE DU RAS) Pour représenter graphiquement les résultats obtenus à l'article 12 2, on porte le niveau du signal à l'entrée en abscisses et la puissance de sortie en ordonnées. L'échelle des ordonnées est linéaire et les variations de la puissance de sortie sont exprimées en dB. L'échelle des abscisses est logarithmique si le niveau du signal à l'entrée est exprimé en μV (ou $\mu\text{V/m}$) et linéaire s'il est exprimé en dB (V) (ou dB (V/m)). (Voir la figure 15)

CHAPITRE III — BROUILLAGES

13 SÉLECTIVITÉ

- 13 1 DÉFINITION La sélectivité d'un récepteur est l'aptitude de ce récepteur à séparer un signal utile d'un signal indésirable sur une fréquence voisine. Elle dépend, en partie, de l'écart entre les fréquences des deux signaux et, en partie, des niveaux de ces deux signaux.
Dans certains cas, on peut avoir une idée approchée de la sélectivité par une méthode de mesure à un seul signal (voir l'article 13 5)

La mesure de sélectivité par la méthode à un seul signal renseigne principalement sur les propriétés des circuits du récepteur. Cependant la méthode ne donne pas de renseignements complets sur la sensibilité aux brouillages pour des signaux qui agissent en même temps que le signal utile. Les effets de ces brouillages ne peuvent être étudiés que par la méthode à deux signaux

- 13 2 NIVEAU DE COMPARAISON La sélectivité est déterminée en mesurant le niveau du signal indésirable qui donne une puissance de sortie inférieure de 30 dB à la puissance de sortie qui correspond au signal utile (les deux signaux ayant le même taux de modulation). Les résultats sont reproduits sur des courbes, mais dans quelques cas on n'indique qu'un seul point

- 13 3 MÉTHODE DE MESURE On applique au récepteur, conformément à l'article 6 2 ou 6 3, le signal utile et le signal indésirable. Le signal utile est réglé au niveau auquel les mesures doivent être effectuées. Le récepteur est accordé sur le signal utile qui est modulé à 30 % et 400 Hz, le niveau du signal indésirable étant amené à zéro. Au moyen de l'organe de réglage de la puissance, on ajuste la puissance de sortie à une valeur fixe, choisie de façon qu'aucune partie du récepteur ne soit surchargée. On coupe alors la modulation du signal utile et on règle le niveau du signal indésirable, modulé à 30 % et 400 Hz, de façon à obtenir une puissance de sortie inférieure de 30 dB à la puissance de sortie obtenue avec le signal utile modulé

On doit prendre soin que des sifflements, des ronflements ou des bruits de fond ne perturbent pas les mesures. On vérifiera qu'il en est bien ainsi en arrêtant la modulation du signal indésirable

Il est généralement nécessaire d'utiliser un filtre à 400 Hz conforme à l'article 5 4

Lorsque le signal indésirable modifie la puissance de sortie du signal utile, il faut réajuster la puissance au niveau mentionné ci-dessus (voir également l'article 17)

For receivers primarily intended for small values of signal input voltage, such as automobile receivers and for the short-wave bands of broadcast receivers, the upper limit should be 5 mV instead of 0.1 V

In the case of frame aerial receivers, the connections shown in *Figure 8* are used. In this case the strongest signal used, in taking the continuous automatic gain-control curve, is 200 mV/m (— 14 dB (V/m)). The procedure followed in obtaining this curve is similar to that described above.

For frame aerial receivers the figure of merit of the automatic gain-control is expressed as the number of decibels by which the input level has to be reduced from 50 mV/m to produce a change of output power of 10 dB.

If an automatic quieting control is incorporated in the receiver, these measurements should be performed both with and without this control in operation.

- 12.3 GRAPHIC REPRESENTATION (A.G.C. CHARACTERISTIC) When plotting the results obtained under clause 12.2 the input signal level is plotted as abscissa and the output power as ordinate. The vertical scale is linear and the relative output power is expressed in dB. The horizontal scale is logarithmic if the input signal level is expressed in μV (or $\mu\text{V/m}$) and linear if it is expressed in dB (V) (or dB (V/m)) (see *Figure 15*).

CHAPTER III — INTERFERENCE

13 SELECTIVITY

- 13.1 DEFINITION The selectivity of a receiver represents the ability of the receiver to separate a desired signal from an undesired one on a nearby frequency. It is dependent partly upon the proximity of the frequencies of the two signals and partly upon their levels.

In some cases a rough indication of the selectivity could also be obtained by applying one signal only (see clause 13.5).

The selectivity measurement according to the one-signal method mainly shows the circuit properties of the receiver. However, the method does not furnish complete information on the sensitivity to interference from signals present simultaneously with the desired signal. The effects of such interference can be examined only by means of the two-signal method.

- 13.2 LEVELS OF COMPARISON The selectivity is determined by measuring how strong the undesired signal has to be to give an output power 30 dB below the output power caused by the desired signal (both signals having the same depth of modulation). The results are plotted in curves but in some cases only a single point is indicated.

- 13.3 METHOD OF MEASUREMENT The desired and undesired signals are applied to the receiver in accordance with clause 6.2 or 6.3. The desired signal is adjusted to the level at which the measurements are to be taken. The receiver is tuned to the desired signal which is modulated 30% at 400 c/s, the level of the undesired signal being adjusted to zero. The output power is adjusted by means of the volume control at such a fixed value that no part of the receiver is overloaded. The modulation of the desired signal is then switched off and the level of the undesired signal, modulated 30% at 400 c/s, is adjusted until an output power is obtained 30 dB below the output power obtained with the modulated desired signal.

Care has to be taken that no whistle, hum or noise voltages affect the measurements. This can be checked by temporarily switching off the modulation of the undesired signal.

The use of a 400 c/s filter according to clause 5.4 will generally be necessary.

When the undesired signal affects the output power of the desired signal the output power has to be readjusted by means of the volume control at the fixed level mentioned above (see also clause 17).

Des mesures sont effectuées au moins en un nombre de points correspondant à des différences de fréquence entre le signal utile et le signal indésirable de $\pm 9, 18, 36$ et 72 kHz. La fréquence du signal utile est choisie dans les groupes spécifiés à l'article 4.5.

On peut utiliser une méthode de mesure correspondante pour les récepteurs sui cadre, voir les articles 7.5 et 8.3.

- 13.4 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE Les résultats des mesures sont traduits par des courbes comportant le niveau du signal utile comme paramètre. L'écart de fréquence, exprimé en kHz, est porté en abscisses et le rapport des niveaux du signal indésirable et du signal utile, exprimé en dB, est porté en ordonnées sur une échelle linéaire (voir la figure 16).

- 13.5 MÉTHODE DE MESURE À UN SIGNAL Le récepteur est accordé sur la fréquence de mesure, le niveau du signal à l'entrée étant appliqué au récepteur comme il est spécifié à l'article 6 et ajusté de telle sorte que l'on obtienne la puissance normale de sortie. Puis on fait varier la fréquence du générateur de 9 kHz de part et d'autre de la fréquence d'accord et on mesure l'accroissement du signal à l'entrée nécessaire pour obtenir à nouveau la puissance normale de sortie. On doit prendre soin que le régulateur automatique de sensibilité n'influence pas les résultats des mesures.

Les mesures sont répétées tous les 9 kHz à partir de l'accord. Le rapport des niveaux du signal à l'entrée correspondant au désaccord et à l'accord est appelé sélectivité à un signal. Les mesures aux intervalles prescrits de 9 kHz sont considérées comme nécessaires pour déterminer la forme exacte de la courbe. On poursuit les mesures jusqu'à 90 kHz de l'accord, ou jusqu'à ce que le rapport dépasse 10 000 (80 dB), ou jusqu'à ce que le niveau du signal à l'entrée dépasse 1 V, suivant l'éventualité qui se présente la première.

On doit utiliser dans le circuit de sortie un filtre à 400 Hz conforme à l'article 5.4.

La mesure est faite de préférence aux fréquences de mesure spécifiées à l'article 4.5. Il n'est quelquefois pas possible de faire les mesures de la sélectivité dans toutes les gammes de fréquence, mais on peut alors, en règle générale, calculer des valeurs approchées à partir des résultats de mesures à d'autres fréquences.

On utilise une méthode correspondante pour les récepteurs sui cadre.

- 13.6 REPRÉSENTATION GRAPHIQUE Pour chaque fréquence de mesure, on trace la courbe de sélectivité suivant la méthode à un signal en portant les variations de fréquence en abscisses et, en ordonnées, les valeurs calculées de la sélectivité du signal, comme indiqué sur la figure 17. L'échelle des abscisses doit être linéaire et doit indiquer le dérèglement en kHz. L'échelle des ordonnées doit être linéaire si la sélectivité est exprimée en dB et logarithmique si elle est évaluée par un nombre.

- 13.7 SÉLECTIVITÉ VARIABLE Lorsque le récepteur comporte un organe de réglage de la sélectivité les mesures doivent être faites pour les positions correspondant au maximum et au minimum de sélectivité.

14 BROUILLAGE SUR LA FRÉQUENCE INTERMÉDIAIRE

- 14.1 DÉFINITION Le brouillage sur la fréquence intermédiaire est le rapport, exprimé en dB, des niveaux du signal à l'entrée, à la fréquence intermédiaire et à la fréquence d'accord du récepteur, nécessaires pour obtenir la puissance de sortie normale.

- 14.2 MÉTHODE DE MESURE On mesure la sensibilité maximum pour la fréquence donnée conformément à l'article 11. On fait ensuite varier la fréquence du générateur de signal de façon à l'amener approximativement à la valeur de la fréquence intermédiaire, la modulation étant maintenue à un taux constant de 30 % et à 400 Hz, le signal restant appliqué aux bornes d'antenne par l'intermédiaire de la même antenne fictive. Lorsqu'il est nécessaire d'utiliser des antennes fictives différentes pour représenter une antenne réelle dans différentes gammes de fréquence (voir l'article 6.4), la mesure de la sensibilité à la fréquence intermédiaire doit être effectuée avec l'antenne fictive qui reproduit le comportement de l'antenne réelle dans la gamme de fréquence contenant la fréquence intermédiaire.

Measurements are taken at least at a number of points corresponding to frequency differences of $\pm 9, 18, 36$ and 72 kc/s between the desired signal and the undesired signal. The frequency of the desired signal is taken from the group of measuring frequencies specified in clause 4.5.

For frame aerials a corresponding method of measurement may be used, see clauses 7.5 and 8.3.

- 13.4 GRAPHIC REPRESENTATION The results of the measurements are plotted as curves with the level of the desired signal as parameter. The frequency deviation in kc/s is plotted as abscissa on a linear scale and the voltage ratio of the undesired signal to the desired signal as ordinate on a linear scale in dB (see *Figure 16*).

- 13.5 THE ONE-SIGNAL METHOD The receiver is tuned to the measuring frequency, the signal being applied to the receiver as specified in clause 6 and the input signal level so adjusted that standard output power is obtained. Next, the signal generator setting is varied by 9 kc/s to either side of the resonance frequency, and a measurement is made of the increase in the radio-frequency input voltage which is necessary to produce standard output power again. Care has to be taken that the A.G.C. system has no influence on the results of the measurement.

Measurements are then repeated for each 9 kc/s off resonance. The ratio of the off-tune input signal level to the input signal level at resonance is termed the one-signal selectivity ratio. Measurements at the specified steps of 9 kc/s are considered necessary to observe the exact shape of the curve. Measurements are continued until 90 kc/s off resonance is reached, or the ratio exceeds $10\,000$ (80 dB) or the measured input voltage exceeds 1 V, whichever is encountered first.

A 400 c/s filter in accordance with clause 5.4 has to be used in the output circuit.

The measurement is made preferably at the measuring frequencies specified in clause 4.5. Sometimes it is not practicable to make selectivity measurements in all frequency ranges, but then it is as a rule possible to calculate approximate values from results of measurements at other frequencies.

For frame aerial receivers a corresponding method of measurement may be used.

- 13.6 GRAPHIC REPRESENTATION For each measuring frequency the selectivity curve according to the one-signal method is plotted with the frequency deviation as abscissa and the calculated one-signal selectivity ratio as ordinate, as shown in *Figure 17*. The abscissa scale must be linear and give the frequency deviation in kc/s. The ordinate scale must be linear if the one-signal selectivity ratio is expressed in terms of dB, and logarithmic if it is given numerically.

- 13.7 VARIABLE SELECTIVITY When the receiver is equipped with a device for variable selectivity the measurements have to be taken for the positions of maximum and minimum selectivity.

14 INTERMEDIATE FREQUENCY INTERFERENCE RATIO

- 14.1 DEFINITION The intermediate frequency interference ratio is the ratio expressed in dB of the input signal level at the intermediate frequency to the input signal level at the frequency to which the receiver is tuned, both giving standard output power.

- 14.2 METHOD OF MEASUREMENT The maximum sensitivity for the given frequency is measured in accordance with clause 11. The frequency of the signal generator is then changed to the approximate value of the intermediate frequency, keeping the modulation constant at 30% at 400 c/s, and applying the signal through the same artificial aerial to the aerial terminals. When it is necessary to use different artificial aerial networks to represent an actual aerial in different frequency ranges (see clause 6.4), the measurement of the sensitivity at the intermediate frequency must be made with the artificial aerial network which represents the behaviour of the actual aerial in the frequency range containing the intermediate frequency. The maximum sensitivity measurement must be made using the artificial aerial network which represents the impedance of the same aerial at the frequency at which the maximum sensitivity is being measured.