

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC REPORT

Publication 315-1A

Première édition — First edition

1971

Premier complément à la Publication 315-1 (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

Annexe A : Recueil de dispositifs d'entrée pour antenne magnétique

First supplement to Publication 315-1 (1970)

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

Appendix A: Survey of input arrangements for magnetic aerials



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC REPORT

Publication 315-1A

Première édition — First edition

1971

Premier complément à la Publication 315-1 (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

Annexe A : Recueil de dispositifs d'entrée pour antenne magnétique

First supplement to Publication 315-1 (1970)

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

Appendix A : Survey of input arrangements for magnetic aerials



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	4
PRÉFACE	4
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS	
SECTION UN — INTRODUCTION	
Articles	
1. Objet	6
2. Domaine d'application	6
3. Conditions d'application des diverses méthodes	6
SECTION DEUX — ETALONNAGE	
4. Méthode d'étalonnage à résonance	8
5. Méthode d'étalonnage apériodique	8
6. Construction d'un cadre de mesure	8
CHAPITRE II : DISPOSITIFS D'ENTRÉE	
SECTION TROIS — MÉTHODES UTILISANT DE PETITS CADRES BLINDÉS	
7. Origine de la méthode A	10
8. Dispositif de mesure	10
9. Considérations et limites	12
10. Origine de la méthode B	12
11. Dispositif de mesure	12
12. Considérations et limites	12
13. Origine de la méthode C	12
14. Dispositif de mesure	14
15. Considérations et limites	16
SECTION QUATRE — MÉTHODE A CADRE DE MOYENNES DIMENSIONS PARTIELLEMENT BLINDÉ	
16. Origine de la méthode D	16
17. Dispositif de mesure	16
18. Considérations et limites	18
SECTION CINQ — MÉTHODES UTILISANT DE GRANDES ANTENNES DANS UNE CABINE BLINDÉE	
19. Origine de la méthode E	18
20. Dispositif de mesure	18
21. Considérations et limites	22
22. Origine de la méthode F	22
23. Dispositif de mesure	22
24. Considérations et limites	24
SECTION SIX — MÉTHODES A CADRES MULTIPLES BLINDÉS	
25. Origine de la méthode G	24
26. Dispositif de mesure	24
27. Considérations et limites	26
28. Origine de la méthode H	26
29. Dispositif de mesure	26
30. Considérations et limites	28
FIGURES	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
CHAPTER I: GENERAL	
SECTION ONE — INTRODUCTION	
Clause	
1. Object	7
2. Scope	7
3. Conditions of application of the various methods	7
SECTION TWO — CALIBRATION	
4. Resonance method of calibration	9
5. Aperiodic method of calibration	9
6. Construction of a measuring loop	9
CHAPTER II: INPUT ARRANGEMENTS	
SECTION THREE — METHODS WITH SMALL SCREENED LOOPS	
7. Origin of Method A	11
8. Measuring set-up	11
9. Considerations and limitations	13
10. Origin of Method B	13
11. Measuring set-up	13
12. Considerations and limitations	13
13. Origin of Method C	13
14. Measuring set-up	15
15. Considerations and limitations	17
SECTION FOUR — METHOD WITH A PARTLY-SCREENED LOOP OF MEDIUM DIMENSIONS	
16. Origin of Method D	17
17. Measuring set-up	17
18. Considerations and limitations	19
SECTION FIVE — METHODS WITH LARGE LOOPS FOR USE IN A SCREENED ROOM	
19. Origin of Method E	19
20. Measuring set-up	19
21. Considerations and limitations	23
22. Origin of Method F	23
23. Measuring set-up	23
24. Considerations and limitations	25
SECTION SIX — METHODS WITH MULTIPLE SCREENED LOOPS	
25. Origin of Method G	25
26. Measuring set-up	25
27. Considerations and limitations	27
28. Origin of Method H	27
29. Measuring set-up	27
30. Considerations and limitations	29
FIGURES	30

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PREMIER COMPLÉMENT A LA PUBLICATION 315-1 (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**

ANNEXE A : RECUEIL DE DISPOSITIFS D'ENTRÉE POUR ANTENNE MAGNÉTIQUE

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la CEI 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 CEI 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 publication a été préparée par le Sous-Comité 12A : Matériel de réception radioélectrique, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI : Radiocommunications.

Il était très difficile de produire et d'étalonner un champ magnétique suffisamment pur et uniforme dans un espace assez grand pour s'adapter aux récepteurs à entrée sur antenne magnétique, et que ce champ reste utilisable et précis dans une gamme assez étendue de fréquences radioélectriques. D'après les informations disponibles et l'expérience acquise, il n'était pas possible de retenir une méthode unique pour la normalisation et l'inclusion dans la présente publication. En conséquence, lors de la réunion tenue à La Haye en 1963, il fut décidé de laisser l'article correspondant à l'étude et de collationner les méthodes actuellement utilisées dans divers pays, en indiquant leurs limites d'application.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Tokio en 1965, à la suite de laquelle un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1967.

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

Australie	Japon
Belgique	Norvège
Canada	Pays-Bas
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Israël	Tchécoslovaquie
Italie	Turquie

Après l'expiration de la période de vote, des informations et des résultats d'expériences complémentaires concernant les générateurs de champ magnétique et leur utilisation sont devenus disponibles. Lors de la réunion tenue à Baden-Baden en 1968, deux projets supplémentaires furent préparés puis soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1968.

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

Allemagne	Norvège
Australie	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 315-1 (1970)

**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**

APPENDIX A: SURVEY OF INPUT ARRANGEMENTS FOR MAGNETIC AERIALS

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 Publication has been prepared by Sub-Committee IZA, Radio Receiving Equipment, of IEC Technical Committee No. 12, Radio-communication.

It was extremely difficult to create and calibrate a substantially pure magnetic field, which is uniform in a sufficient volume to accommodate receiving equipment with magnetic aerials, and at the same time which is usable over a wide range of radio frequencies with acceptable accuracy. From the available information and experience it was not found possible to select one single method to be standardized and included in this Publication. At the meeting held in The Hague in 1963 it was therefore decided to leave the relevant clause under consideration, and to prepare a survey of existing methods in use in various countries, mentioning their limitations in respect of application.

A first draft was discussed at the meeting held in Tokyo in 1965, as a result of which a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule, in April 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Norway
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

After the voting period had expired, additional technical information and experience regarding magnetic-field generators and their application had become available. At the meeting held in Baden-Baden in 1968, two supplementary drafts were prepared and submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule, in October 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication of both these drafts:

Australia	Norway
Austria	Poland
Belgium	Sweden
Canada	Switzerland
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet Socialist
Germany	Republics
Israel	United Kingdom
Netherlands	United States of America

PREMIER COMPLÉMENT A LA PUBLICATION 315-1 (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

ANNEXE A : RECUEIL DE DISPOSITIFS D'ENTRÉE POUR ANTENNE MAGNÉTIQUE

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS

SECTION UN — INTRODUCTION

1. Objet

Voir la Publication 315-1 de la CEI.

2. Domaine d'application

L'article 46 de la Publication 315-1 de la CEI est encore à l'étude ; il y est fait référence à une annexe A, concernant divers dispositifs de mesure destinés à produire un champ magnétique à fréquence radioélectrique sensiblement constant dans une zone spécifiée et des spécifications concernant leurs limites.

Le présent rapport se propose de donner un aperçu de l'état actuel des règles de l'art concernant les dispositifs d'entrée pour antenne magnétique.

D'autres méthodes pourront y être ajoutées ultérieurement.

3. Conditions d'application des diverses méthodes

Le tableau I donne la liste des diverses méthodes avec les caractéristiques afférentes qui limitent leur application. Seules les méthodes C et H sont applicables jusqu'à la fréquence de 30 MHz.

Pour les fréquences plus élevées, des méthodes sont à l'étude.

TABLEAU I
Conditions d'application des diverses méthodes

Articles	Méthode	Fréquence limite supérieure	Fréquence d'anti-résonance	Application
7, 8, 9 10, 11, 12 13, 14, 15 16, 17, 18	A B C D	2,5 MHz 12 MHz 30 MHz 3 MHz	8,9 MHz 28 MHz > 500 MHz ~9,4 MHz	Utilisation générale en champ libre ; utilisation dans une cabine blindée à condition d'avoir vérifié l'intensité effective du champ
19, 20, 21 22, 23, 24 25, 26, 27	E F G	2,5 MHz 2,5 MHz 8 MHz	— — —	
28, 29, 30	H	31 MHz	> 200 MHz	Pour des équipements de dimensions limitées, dans un champ libre
				Pour des équipements de dimensions limitées, dans une cabine blindée. Etalonnage nécessaire
				Seulement pour des matériels miniatures, dans un champ libre ou dans une cabine blindée. Etalonnage nécessaire
				Pour des équipements de dimensions limitées, dans un champ libre ou dans une cabine blindée. Etalonnage nécessaire

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 315-1 (1970)

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

APPENDIX A: SURVEY OF INPUT ARRANGEMENTS FOR MAGNETIC AERIALS

CHAPTER I: GENERAL

SECTION ONE — INTRODUCTION

1. Object

See IEC Publication 315-1.

2. Scope

Clause 46 of IEC Publication 315-1 is still under consideration; reference has been made to Appendix A for various measuring set-ups to produce a radio-frequency magnetic field that is reasonably constant within a specified volume together with statements with respect to their limitations.

This Report is intended to give a brief outline of the present state of the art with respect to input arrangements for magnetic aerials.

Alternative methods may be added in the future.

3. Conditions of application of the various methods

Table I lists the various methods with the relevant data limiting their application. Only Methods C and H cover the frequency range up to 30 MHz.

Methods for higher frequencies are under consideration.

TABLE I
Conditions of application of the various methods

Clause	Method	Upper frequency limit	Anti-resonance frequency	Application
7, 8, 9	A	2.5 MHz	8.9 MHz	} General use in free-field conditions; for use in screened room only after checking the actual field strength
10, 11, 12	B	12 MHz	28 MHz	
13, 14, 15	C	30 MHz	> 500 MHz	
16, 17, 18	D	3 MHz	~9.4 MHz	For equipment with limited dimensions, in free field
19, 20, 21	E	2.5 MHz	—	} For equipment with limited dimensions, in screened room. Calibration necessary
22, 23, 24	F	2.5 MHz	—	
25, 26, 27	G	8 MHz	—	For small equipment only, in free field or screened room. Calibration necessary
28, 29, 30	H	31 MHz	> 200 MHz	For equipment with limited dimensions, in free field or screened room. Calibration necessary

SECTION DEUX — ÉTALONNAGE

4. Méthode d'étalonnage à résonance

L'étalonnage s'effectue en plaçant un cadre blindé à air à l'emplacement de mesure choisi.

On utilise un condensateur variable avec une inductance blindée en série avec le cadre pour obtenir, à la fréquence considérée, une résonance indiquée par un voltmètre à fréquence radioélectrique connecté aux bornes du condensateur (voir figure 1, page 30).

L'intensité du champ E est donnée par la formule :

$$E = \frac{\lambda U_{\text{res}}}{2 \pi A N Q} \mu\text{V/m}$$

où :

λ = longueur d'onde correspondant à la fréquence considérée, exprimée en mètres

U_{res} = tension à fréquence radioélectrique à la résonance, en microvolts

A = aire du cadre, en mètres carrés, calculée à partir de son diamètre moyen

N = nombre de spires du cadre de mesure

Q = coefficient de surtension du circuit de mesure

La valeur Q doit être déterminée pour chaque fréquence, conformément à la pratique courante.

5. Méthode d'étalonnage apériodique

Il est possible d'utiliser en variante une méthode d'étalonnage apériodique. Dans ce cas, un cadre non accordé, dont la fréquence d'antirésonance est beaucoup plus élevée que la fréquence de mesure, peut être utilisé avec un voltmètre d'une impédance assez élevée.

Dans ce cas, l'intensité du champ est donnée par :

$$E = \frac{\lambda U}{2 \pi A N} \mu\text{V/m}$$

où :

U = tension mesurée, en microvolts

6. Construction d'un cadre de mesure

Le cadre blindé à air, utilisé pour contrôler et étalonner les diverses méthodes, se compose d'une seule spire carrée d'une surface utile de 0,01 m². L'écran de ce cadre se compose de plaques d'un matériau isolant à faibles pertes muni de conducteurs imprimés sous forme de bandes étroites. La construction est donnée dans la figure 2, page 31.

En bas des plaques, les bandes sont connectées latéralement et elles sont en contact avec la boîte métallique contenant les composants complémentaires du circuit d'accord. En haut des plaques, les bandes ne sont pas connectées latéralement, mais celles de la plaque frontale et celles de la plaque arrière du blindage sont soudées une à une à des bandes courtes imprimées sur la plaque du haut. Ces bandes ne se sont pas connectées entre elles et, étant coupées à leurs centres, elles ne relient pas les bandes de la plaque frontale avec celles de la plaque arrière.

Note. — Cette forme particulière a été étudiée car les cadres disponibles sur le marché, aussi bien que ceux décrits dans la section trois, donnent tous des minimums incorrects en raison de la présence de champs électriques.

Lors de l'utilisation de ce cadre pour contrôler l'intensité du champ, il est inséré dans un circuit accordé à l'aide d'un condensateur variable et d'une inductance choisie parmi une série à l'aide d'un commutateur bipolaire (voir figure 1).

Pour plus de clarté, le fait que les inductances non utilisées sont court-circuitées n'apparaît pas dans le schéma.

Les quatre positions du commutateur permettent de couvrir approximativement la gamme totale de fréquences 150 kHz - 37 MHz, pour mesurer la tension due au champ magnétique, conformément à l'article 4, à l'aide d'un voltmètre à fréquence radioélectrique branché par une prise blindée.

Note. — Un cadre similaire, mais sans commutateur ni circuit d'accord, peut être utilisé pour la production du champ magnétique (voir article 14) ou pour contrôler l'intensité du champ magnétique conformément à l'article 5.

SECTION TWO — CALIBRATION

4. Resonance method of calibration

The calibration is carried out by placing a shielded air-core loop aerial at the chosen measuring position.

A variable capacitor is used in conjunction with a shielded coil in series with the loop, to achieve resonance at the relevant frequency, as indicated by a radio-frequency voltmeter connected to the terminals of the capacitor (see Figure 1, page 30).

The field strength E is expressed as :

$$E = \frac{\lambda U_{\text{res}}}{2 \pi A N Q} \mu\text{V/m}$$

where :

λ = wavelength corresponding to the relevant frequency, expressed in metres

U_{res} = radio-frequency voltage at resonance, in microvolts

A = area of the measuring loop, in square metres, calculated from its mean diameter

N = number of turns of the measuring loop

Q = voltage magnification of the measuring circuit

The value Q shall be determined for each frequency, according to standard practice.

5. Aperiodic method of calibration

Alternatively, an aperiodic method of calibration may be applied. In this case, an untuned loop, whose anti-resonance is at a much higher frequency than the measuring frequency, can be used in conjunction with a voltmeter of sufficiently high impedance.

In this case, the field strength is expressed as :

$$E = \frac{\lambda U}{2 \pi A N} \mu\text{V/m}$$

where :

U = voltage, in microvolts

6. Construction of a measuring loop

The shielded air-core loop aerial, utilized to check and calibrate the various methods, consists of a special screened square single-turn loop with a surface area of 0.01 m². The screening of this loop is formed by sheets of low-loss material, containing printed conductors consisting of small strips. Its construction is shown in Figure 2, page 31.

At the lower sides of the sheets, the strips are interconnected and in contact with the metal box containing the rest of the tuned circuit. At their upper ends, the strips are not interconnected, but those of the front sheet and the back sheet of the screen are soldered to short strips printed on the top sheet; these strips are not interconnected and, being broken at their centres, do not interconnect the strips of the front sheet with those of the back sheet.

Note. — This special form was developed because the available commercial coils, as well as those described in Section Three, all gave rise to incorrect minima due to the presence of electric fields.

The loop, when used for checking the field strength, forms part of a tuned circuit with a variable capacitor and a set of coils, the appropriate one for the wanted frequency range being inserted into the circuit by a double-pole switch (see Figure 1).

For the sake of clarity, the fact that all coils are short-circuited when not in use is not shown in the diagram.

Four positions of the switch cover the total frequency range of approximately 150 kHz - 37 MHz, to measure the voltage due to the magnetic field, in accordance with Clause 4, with a radio-frequency voltmeter connected via a screened socket.

Note. — A similar loop, but without switch and tuned circuits, can be used to provide the magnetic field (see Clause 14) or to check the field strength according to Clause 5.

CHAPITRE II : DISPOSITIFS D'ENTRÉE

SECTION TROIS — MÉTHODES UTILISANT DE PETITS CADRES BLINDÉS

7. Origine de la méthode A

La méthode A est fondée sur l'article 7 de la Publication 69 de la CEI : Méthodes recommandées pour les mesures sur les récepteurs radiophoniques pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude (première édition (1954)), améliorée conformément à la norme américaine : « 55, IRE 17.S1, IRE Standards on Radio Receivers : Method of Testing Receivers Employing Ferrite Core Loop Antennas (1955) », et à la norme allemande : « DIN 45 300, Messverfahren für Empfänger für amplitudenmodulierte Rundfunksendungen (August 1965) Anhang I » article 2.

8. Dispositif de mesure

Le dispositif d'entrée se compose d'un cadre blindé connecté, par l'intermédiaire d'une résistance en série et d'un câble coaxial spécifié, à une source de signal à fréquence radioélectrique de f.é.m. connue.

Le cadre est constitué par trois spires de fil de cuivre massif de 0,8 mm convenablement isolé. Ces spires sont placées à l'intérieur d'un tube de cuivre de 10 mm à 12 mm de diamètre en forme de cercle, de diamètre moyen égal à 0,25 m. Pour éviter que ce tube n'agisse comme un court-circuit, il comporte une coupure isolée diamétralement opposée à la partie reliée à la masse. L'inductance de ce cadre est d'environ 7,5 µH.

Une résistance, placée dans un petit boîtier à la base du cadre, est connectée entre l'extrémité non réunie à la masse des spires et le conducteur central du câble coaxial de liaison au générateur. Ce câble coaxial doit avoir une longueur de 1,2 m et une capacité totale de 120 pF ; il doit être relié au générateur par une prise coaxiale entièrement blindée.

L'antenne magnétique à laquelle le champ doit être appliqué est placée, par rapport au cadre du dispositif d'entrée, en position P₁ si elle est constituée par un cadre à air ou en position P₂ si elle est constituée par un cadre à ferrite (voir figure 3, page 32).

L'intensité du champ électrique moyen équivalent en position P₁ est donnée par la formule :

$$E_1 = \frac{60 AE'N}{d_1^3 (R_i + R)} \mu\text{V/m}$$

tandis qu'en position P₂ elle est donnée par la formule :

$$E_2 = \frac{30 AE'N}{d_2^3 (R_i + R)} \mu\text{V/m}$$

où :

- A = aire du cadre, en mètres carrés, calculée d'après son diamètre moyen
- E' = f.é.m. apparente de la source du signal, en microvolts
- N = nombre de spires du cadre
- d_1 ou d_2 = distance de la position choisie au centre du cadre, en mètres
- R_i = impédance interne du générateur, en ohms
- R = résistance insérée dans la base du cadre, en ohms

En choisissant une distance $d_1 = d_2 = 0,6$ m et une valeur de R telle que $R_i + R = 409 \Omega$, les deux formules se réduisent à :

$$E_1 = 0,1 E' \mu\text{V/m pour la position } P_1$$

$$E_2 = 0,05 E' \mu\text{V/m pour la position } P_2$$

E' étant exprimé en microvolts

Avertissement : L'intensité du champ a été calculée pour la position P₁ ou P₂ et en conséquence ne représente pas de façon précise l'intensité moyenne du champ, à moins que le cadre récepteur ou l'antenne à noyau de ferrite soit petit comparé à 0,6 m.

CHAPTER II: INPUT ARRANGEMENTS

SECTION THREE — METHODS WITH SMALL SCREENED LOOPS

7. Origin of Method A

Method A is based on Clause 7 of IEC Publication 69, Recommended Methods of Measurement on Receivers for Amplitude-Modulation Broadcast Transmissions (First edition (1954)) as improved upon in the American standard: "55, IRE 17.S1, IRE Standards on Radio Receivers: Method of Testing Receivers Employing Ferrite Core Loop Antennas (1955)", and in the German standard: "DIN 45 300, Messverfahren für Empfänger für amplitudenmodulierte Rundfunksendungen (August 1965) Anhang I" Clause 2.

8. Measuring set-up

The input arrangement consists of a screened loop which is connected through a series resistance and a specified cable to a radio-frequency signal source with a known source e.m.f.

The loop consists of three turns of 0.8 mm solid copper wire suitably insulated. These turns are placed in a copper tube of 10 mm 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-circuiting turn by having a break at the top of the circle. This loop will have an inductance of about 7.5 μH .

A small housing at the base of the loop contains a resistor, which is connected in series between the unearthed end of the winding and the inner conductor of a shielded coaxial cable leading to the signal generator, where it shall be connected by means of a completely shielded coaxial plug. This coaxial cable shall be 1.2 m long, and have a total capacitance of 120 pF.

The magnetic aerial to which the field shall be applied is placed in position P_1 with respect to the loop of the input arrangement if the former is an air-cored loop aerial, and in position P_2 if it is a ferrite-cored loop aerial (see Figure 3, page 32).

The equivalent mean electric field strength in position P_1 is expressed as:

$$E_1 = \frac{60 AE'N}{d_1^3 (R_i + R)} \mu\text{V/m}$$

whilst in position P_2 it will be:

$$E_2 = \frac{30 AE'N}{d_2^3 (R_i + R)} \mu\text{V/m}$$

where:

- A = area of the loop, in square metres, calculated from its mean diameter
- E' = apparent source e.m.f. of the signal generator, expressed in microvolts
- N = number of turns of the loop
- d_1 or d_2 = distance of the chosen position to the centre of the loop, in metres
- R_i = source impedance of the signal generator, expressed in ohms
- R = resistance in the base of the loop, expressed in ohms

For a chosen distance $d_1 = d_2 = 0.6$ m and a value of R such that $R_i + R = 409 \Omega$, both formulae can be simplified to:

$$\begin{aligned} E_1 &= 0.1 E' \mu\text{V/m for position } P_1 \\ E_2 &= 0.05 E' \mu\text{V/m for position } P_2 \end{aligned}$$

E' being expressed in microvolts

Warning: The field strength is calculated for the position P_1 or P_2 , and so does not accurately represent the average field strength, unless the receiving loop or ferrite-core aerial is small compared with 0.6 m.

Cette méthode peut être utilisée à l'intérieur ou à l'extérieur d'une cabine blindée, mais, dans le premier cas, la valeur du champ réellement obtenue doit être vérifiée, car une déformation du champ, causée par des réflexions dues à la présence du blindage, peut se produire.

Cette vérification peut être limitée aux fréquences ou aux bandes de fréquences dans lesquelles les mesures doivent être effectuées.

Pour la méthode d'essai, voir la section deux.

9. Considérations et limites

Cette méthode exige que la distance d_1 ou d_2 soit déterminée avec précision, étant donné que chacune figure à la puissance 3 dans la formule. La valeur choisie de 0,6 m pour la distance d_1 ou d_2 , non négligeable par rapport aux dimensions des cabines blindées qui sont généralement utilisées, rend les déformations du champ hautement probables et par conséquent rend inévitable la mesure de ce champ.

L'article 7 de la Publication 69 de la CEI (première édition) indique 20 MHz comme fréquence limite supérieure pour cette méthode. Un appareil commercial dont le cadre du dispositif d'entrée a des caractéristiques de construction et des dimensions conformes à celles indiquées à l'article 8, page 10, a été contrôlé. Dans ce cas, le cadre seul, sans câble et sans la résistance placée à la base, avait une antirésonance aux environs de 8,9 MHz, ce qui limite la bande de fréquence du dispositif de mesure.

Note. — Des mesures effectuées ont montré que ce dispositif de mesure est utilisable jusqu'à une fréquence de 2,5 MHz.

10. Origine de la méthode B

La méthode B est semblable à celle indiquée dans l'article 8, améliorée conformément aux informations émanant de l'Institut Electrotechnique National de Turin (Italie) et aimablement communiquées par le Dr. E. Nano.

11. Dispositif de mesure

Le dispositif de mesure est identique à celui décrit à l'article 8, à l'exception du fait que le cadre comporte une seule spire.

Etant donné que le nombre de tours est égal au tiers de celui qui est utilisé dans le cas de l'article 8, les formules simplifiées pour l'intensité du champ E ne sont valables que si la résistance $R_i + R$ est réduite de la même quantité, autrement dit à 136 Ω .

12. Considérations et limites

Les considérations figurant à l'article 9 concernant la distance de 0,6 m pour d_1 ou d_2 s'appliquent également.

L'antirésonance du cadre seul a été trouvée à une fréquence de 28 MHz.

Note. — Les mesures effectuées ont montré que ce montage de mesure est utilisable jusqu'à une fréquence de 12 MHz.

13. Origine de la méthode C

Cette méthode résulte d'une étude plus poussée de la méthode B, afin d'élever la fréquence maximale utilisable. Elle est basée sur une proposition donnée dans un document italien, d'après une étude de l'Institut Electrotechnique National de Turin, conjointement avec une amélioration proposée.