

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 106

Première édition — First edition

1959

**Méthodes recommandées pour les mesures de rayonnement sur les récepteurs
radiophoniques pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude
et à modulation de fréquence et sur les récepteurs de télévision**

**Recommended methods of measurement of radiation from receivers for
amplitude-modulation, frequency-modulation and
television broadcast transmissions**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 106

Première édition — First edition

1959

**Méthodes recommandées pour les mesures de rayonnement sur les récepteurs
radiophoniques pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude
et à modulation de fréquence et sur les récepteurs de télévision**

**Recommended methods of measurement of radiation from receivers for
amplitude-modulation, frequency-modulation and
television broadcast transmissions**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
<i>Article</i>	
1. Objet	6
2. Domaine d'application	6
3. Mesures de rayonnement aux fréquences inférieures à 30 MHz	6
3.1. Rayonnement des récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude	6
3.2. Rayonnement provoqué par les bases de temps des récepteurs de télévision	10
3.3. Réseau fictif	14
4. Mesures de rayonnement aux fréquences comprises entre 30 et 300 MHz à une distance de 3 mètres	16
4.1. Introduction	16
4.2. Mesures de rayonnement	16
Liste des figures	24

CONTENTS

Page

FOREWORD	5
PREFACE	5
<i>Clause</i>	
1. Object	7
2. Scope	7
3. Measurement of radiation at frequencies below 30 MHz (Mc/s)	7
3.1. Radiation from receivers for amplitude-modulation broadcast transmissions	7
3.2. Radiation caused by television receiver time-base circuits	11
3.3. Artificial mains network.	15
4. Measurement of radiation at frequencies between 30 and 300 MHz (Mc/s) at 3 metres distance	17
4.1. Introduction	17
4.2. Radiation measurement	17
List of figures	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES RECOMMANDÉES POUR LES MESURES DE RAYONNEMENT SUR LES RÉCEPTEURS RADIOPHONIQUES POUR ÉMISSIONS DE RADIODIFFUSION A MODULATION D'AMPLITUDE ET A MODULATION DE FRÉQUENCE ET SUR LES RÉCEPTEURS DE TÉLÉVISION

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 à la présente publication ont commencé à la réunion de Londres de juillet 1955, après une discussion préliminaire à Milan en mars 1955. Au cours de la réunion de Londres, un Groupe de Travail fut constitué pour étudier dans le détail ce type de mesures et vérifier la reproductibilité des méthodes proposées en effectuant des essais réels.

La discussion se poursuivit à la réunion de Munich de juin et juillet 1956, et la recommandation fut soumise à l'approbation suivant la Règle des Six Mois en décembre 1956.

Après l'incorporation des modifications adoptées à la suite des observations présentées par plusieurs pays et après une nouvelle série d'essais effectués par le Groupe de Travail, le texte révisé fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Procédure des Deux Mois en janvier 1958. Des modifications mineures d'ordre rédactionnel furent apportées au texte au cours de la réunion de Paris du Sous-Comité 12-1 en mars 1958.

Les 13 pays suivants ont donné leur accord explicite à la publication:

Autriche	Italie	Suède
Belgique	Norvège	Suisse
Danemark	Pays-Bas	Union des Républiques
Finlande	Pologne	Socialistes Soviétiques
France	Royaume-Uni	

L'Allemagne et les Etats-Unis d'Amérique, ayant voté négativement, désirent qu'il soit indiqué dans la préface que ces deux pays préfèrent maintenir leur méthode actuelle de mesure respectivement à 30 m et à 100 ft de distance, jusqu'à ce qu'on ait obtenu une expérience suffisante de la mesure des rayonnements à 3 m de distance dans la bande 30 à 300 MHz, conformément à l'article 4 de la présente publication.

Il faut noter que l'article 3.1, qui traite des mesures de rayonnement des récepteurs pour émissions de radiodiffusion à modulation d'amplitude, remplace les articles correspondants de la Publication n° 69 de la C.E.I., qui est actuellement en révision.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDED METHODS OF MEASUREMENT OF RADIATION
FROM RECEIVERS FOR AMPLITUDE-MODULATION, FREQUENCY-MODULATION
AND TELEVISION 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 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

Work on this publication was commenced at the London meeting, July 1955, after a preliminary discussion on the subject at Milan, March 1955. During the London meeting, a Working Group was established to undertake a detailed study of this type of measurement and to verify the reproducibility of the proposed methods by actual tests.

The recommendation was further discussed at the meeting in Munich, June-July 1956, and submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in December 1956.

After incorporation of the amendments decided upon as a consequence of comments received from several countries, and after a further series of tests carried out by the Working Group, the revised text was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in January 1958. Minor editorial amendments were made during the Paris meeting of Sub-Committee 12-1, March 1958.

The following 13 countries voted explicitly in favour of the publication:

Austria	Italy	Switzerland
Belgium	Netherlands	United Kingdom
Denmark	Norway	Union of Soviet
Finland	Poland	Socialist Republics
France	Sweden	

Germany and the United States of America having cast a negative vote, wish it to be recorded in the preface that until further experience has been gained with respect to radiation measurements at 3 m distance in the frequency range 30–300 MHz (Mc/s) according to Clause 4 of this publication, they prefer to maintain their present procedure of measuring at 30 m and 100 ft distance respectively.

It should be noted that Clause 3.1, dealing with measurement of radiation from receivers for amplitude-modulation broadcast transmissions, supersedes the corresponding clauses of I.E.C. Publication 69, which is now under revision.

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

1. OBJET.

La présente recommandation a pour but de normaliser les conditions et les méthodes de mesure à mettre en œuvre pour l'étude du rayonnement des récepteurs de radiodiffusion et de télévision, afin de rendre possible, grâce à la normalisation des méthodes, la comparaison des résultats des mesures de rayonnement obtenues par différents opérateurs. Les valeurs des performances acceptables ne sont pas spécifiées.

Elle constitue un catalogue de mesures sélectionnées, recommandées pour évaluer les caractéristiques essentielles de rayonnement des récepteurs d'un type donné. Elle n'est ni obligatoire, ni limitative; on peut choisir librement sur la liste les mesures qui sont jugées nécessaires. Si besoin, des mesures complémentaires peuvent être effectuées, mais de préférence en accord avec les normes du pays considéré.

Les méthodes proposées sont conçues en vue de rendre possible l'estimation du rayonnement à diverses fréquences d'un récepteur considéré comme un tout, sans qu'il soit prévu de procéder à une étude détaillée de l'appareil.

2. DOMAINE D'APPLICATION.

Les méthodes de mesure décrites dans cette recommandation s'appliquent plus spécialement aux récepteurs de radiodiffusion établis pour la réception des émissions à modulation d'amplitude et à modulation de fréquence et aux récepteurs de télévision, prévus pour fonctionner dans les gammes de fréquences jusqu'à 300 MHz.

Les rayonnements à considérer sont ceux qui se situent dans la gamme 150 kHz–300 MHz et comprennent les rayonnements dans l'espace et par les circuits d'alimentation pour les récepteurs fonctionnant sur réseau et le rayonnement dans l'espace pour les récepteurs fonctionnant sur batteries.

3. MESURES DE RAYONNEMENT AUX FRÉQUENCES INFÉRIEURES À 30 MHz.

3.1. Rayonnement des récepteurs de radiodiffusion à modulation d'amplitude.

3.1.1. *Introduction.* Dans certains cas, un récepteur de radiodiffusion à modulation d'amplitude peut rayonner de l'énergie à haute fréquence dans la gamme des fréquences comprises entre 150 kHz et 30 MHz. Le rayonnement provenant d'un récepteur superhétérodyne se produit principalement à la fréquence de l'oscillateur interne ou à la fréquence intermédiaire.

La méthode de mesure décrite dans cet article est applicable directement aux récepteurs conçus pour fonctionner avec une antenne extérieure.

3.1.2. *Rayonnement par l'antenne à la fréquence de l'oscillateur interne.* Le rayonnement par l'antenne, à une fréquence donnée, est évalué en mesurant la tension entre la borne d'antenne du récepteur et la masse réelle.

RECOMMENDED METHODS OF MEASUREMENT OF RADIATION FROM RECEIVERS FOR AMPLITUDE-MODULATION, FREQUENCY-MODULATION AND TELEVISION BROADCAST TRANSMISSIONS

1. OBJECT.

The object of this Recommendation is to standardize the conditions and methods of measurement to be used for the study of the radiation from broadcast radio and television receivers, so as to make possible the comparison of the results of radiation measurements obtained by different observers. Limiting values of the various quantities for acceptable performance are not specified.

It constitutes a catalogue of selected measurements recommended for assessing the essential radiation properties of receivers of a given type. It is neither mandatory nor limiting; a choice can be made from the list as 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 assessment of the radiation properties of a complete receiver at different frequencies without any provision being made for going into the details of the apparatus.

2. SCOPE.

The methods of measurement described in this Recommendation apply more particularly to broadcast radio receivers for amplitude modulation and for frequency modulation and to television receivers, intended for operation in the frequency ranges up to 300 MHz(Mc/s).

Radiation into free space and radiation via the mains for mains-operated receivers and radiation into free space for battery-operated receivers are considered at frequencies between 150 kHz(kc/s) and 300 MHz(Mc/s).

3. MEASUREMENT OF RADIATION AT FREQUENCIES BELOW 30 MHz (Mc/s).

3.1. Radiation from receivers for amplitude-modulation broadcast transmissions.

3.1.1. *Introduction.* In certain cases a receiver for amplitude-modulation broadcast transmissions may radiate radio-frequency energy in the range of frequencies between 150 kHz(kc/s) and 30 MHz(Mc/s). The radiation from a superheterodyne receiver is mainly at the frequency of the local oscillator or at the intermediate frequency.

The measuring procedure outlined in this clause is directly applicable to receivers designed for use with an open aerial.

3.1.2. *Radiation at the oscillator frequency via the aerial.* As a measure for the radiation via the aerial at a given frequency the voltage is taken between the aerial terminal of the receiver and true earth.

Les connexions sont réalisées comme indiqué sur la figure 1, en utilisant un réseau fictif conforme à l'article 3.3. On doit tenir compte du fait qu'en pratique, la connexion de terre a toujours une certaine impédance. En conséquence, les bornes d'entrée du récepteur doivent être chargées par un circuit réalisé conformément à la figure 2, le commutateur S_2 étant placé dans la position 1.

Les impédances entre la borne de terre du récepteur et la masse réelle (voir plaque métallique sur la fig. 1), réalisées en plaçant le commutateur S_1 sur ses positions 2 ou 3, correspondent respectivement à des connexions de terre d'une longueur approximative de 2 m ou 20 m. Une position 4, pour laquelle la connexion de masse est coupée, est également prévue. La position du commutateur S_1 doit être indiquée.

Tous les organes de réglage, y compris le commutateur S_1 , sont ajustés de telle sorte qu'on obtienne le rayonnement maximum pour une fréquence donnée de l'oscillateur. La tension correspondante est mesurée à l'aide d'un voltmètre sélectif ayant une impédance d'entrée suffisamment élevée pour ne pas influencer le résultat de la mesure.

- 3.1.3. *Rayonnement par le réseau à la fréquence de l'oscillateur interne.* Le rayonnement par le réseau, à une fréquence donnée, est évalué en mesurant la tension à haute fréquence entre le réseau et la masse lorsqu'un réseau de charge (voir figures 1 et 2) est connecté entre les bornes d'antenne et de terre du récepteur et lorsqu'un réseau fictif (voir figures 10 et 11) est connecté entre le récepteur et le réseau d'alimentation. Pour cette mesure, on utilise le montage de la figure 3, le commutateur S_2 (voir figure 2) étant placé dans la position 1.

La capacité C_{ch} entre le châssis et la masse réelle est réalisée en plaçant le châssis à 40 cm au-dessus d'une plaque métallique mise à la masse, de dimensions au moins égales à 1 m sur 2 m.

Les connexions entre les bornes d'entrée du récepteur et le réseau de charge, conformes à l'article 3.1.2, doivent être aussi courtes que possible.

La connexion entre le réseau fictif, conforme à l'article 3.1.2, et le récepteur est réalisée en repliant le câble d'alimentation sur lui-même de façon à obtenir une longueur de 1 m environ et en le disposant suivant l'axe d'un cylindre en tôle métallique d'un diamètre de 8 cm et d'une longueur de 1 m, perpendiculaire au panneau arrière du récepteur. Ce tube est réuni au blindage du réseau fictif par son extrémité opposée au récepteur.

La position du commutateur S_1 doit être indiquée. La tension est mesurée avec un voltmètre sélectif (voir article 3.3.2).

- 3.1.4. *Rayonnement à la fréquence intermédiaire.*

- 3.1.4.1. *Généralités.* Pour provoquer le rayonnement à la fréquence intermédiaire, il faut appliquer un signal à l'entrée du récepteur. La mesure est faite avec un signal de 1 V. Tous les organes de réglage sont ajustés de façon à obtenir le rayonnement maximum à la fréquence de mesure.

Les tensions à fréquence intermédiaire spécifiées dans les articles 3.1.4.2 et 3.1.4.3 sont mesurées respectivement selon l'article 3.1.2 et l'article 3.1.3 avec un voltmètre sélectif conforme aux indications de l'article 3.1.2.

Note: Si la résistance interne du générateur de signaux est supérieure à 80 ohms pour le niveau de sortie de 1 V, la mesure peut être effectuée avec un signal de 0,1 V (—20 dB (V)). Le niveau de signal choisi doit être mentionné dans les résultats.

The connections are made in accordance with Figure 1, utilizing an artificial mains network as indicated in Clause 3.3. It has to be taken into account that in practice the earth lead will always have a certain impedance. Therefore the input terminals of the receiver have to be loaded with a circuit in accordance with Figure 2, the switch S_2 being set in position 1.

The impedances between the earth terminal of the receiver and true earth (see metal plate in Figure 1) correspond to earth leads of an approximate length of 2 m or 20 m, with the switch S_1 in position 2 or 3 respectively. A position 4 with earth connection disconnected is also provided. The position of the switch S_1 should be stated.

All controls, including switch S_1 , are so adjusted as to produce the maximum radiation at a given oscillator frequency. This voltage is measured with the aid of a selective voltmeter having an input impedance which shall be high enough not to influence the result of the measurement.

- 3.1.3. *Radiation at the oscillator frequency via the mains.* A measure of the radiation via the mains is the radio-frequency voltage between mains and earth, if a loading network (see Figures 1 and 2) is connected between aerial and earth terminals and an artificial mains network (see Figures 10 and 11) is connected between the receiver and the mains. For this measurement the arrangement shown in Figure 3 is used, the switch S_2 (Figure 2) being set in position 1.

The capacitance C_{ch} between the chassis and true earth is formed by placing the chassis 40 cm above an earthed metal plate with minimum dimensions of 1 m by 2 m.

The connections between the input terminals of the receiver and the loading network in accordance with Clause 3.1.2 should be as short as possible.

The connection between the artificial mains network in accordance with Clause 3.1.2 and the receiver is formed by folding the mains cable to a length of about 1 m and stretching it along the axis of a metal tube with a diameter of 8 cm and a length of 1 m, the axis being perpendicular to the back of the receiver. This tube is connected to the shield of the artificial mains at the end away from the receiver.

The position of switch S_1 should be stated. The voltage is measured with a selective voltmeter (see Clause 3.3.2).

- 3.1.4. *Radiation at the intermediate frequency.*

- 3.1.4.1. *General.* To cause radiation at the intermediate frequency a signal is applied to the receiver input terminals. The measurement is taken with a signal level of 1 V. All controls are set for maximum radiation at the measuring frequency.

The intermediate frequency voltage specified in Clauses 3.1.4.2 and 3.1.4.3 is measured as described in Clause 3.1.2 and in Clause 3.1.3 respectively, with a selective voltmeter as indicated in Clause 3.1.2.

Note: If the internal resistance of the signal source is higher than 80 ohms at 1 V output, the measurement may be made at an input signal level of 0.1 V (−20 dB (V)). The signal level chosen should be mentioned with the results.

- 3.1.4.2. *Rayonnement par l'antenne à la fréquence intermédiaire.* Le rayonnement par l'antenne, à une fréquence donnée du signal, est évalué en mesurant la tension à fréquence intermédiaire entre la borne d'antenne du récepteur et la masse réelle (voir plaque métallique sur la figure 1). Le signal est appliqué par l'intermédiaire d'un réseau conforme à la figure 2, le commutateur S_2 étant placé dans la position 2 et connecté suivant la figure 1. La position du commutateur S_1 doit être indiquée.
- 3.1.4.3. *Rayonnement par le réseau à la fréquence intermédiaire.* Le rayonnement par le réseau, à une fréquence donnée du signal, est évalué en mesurant la tension à fréquence intermédiaire entre le réseau et la masse. Le signal est appliqué au récepteur à travers un réseau conforme à la figure 2, le commutateur S_2 étant placé dans la position 2, et un réseau fictif, conforme à l'article 3.3, est connecté entre le réseau d'alimentation et le récepteur (voir figure 3). La position du commutateur S_1 doit être indiquée.
- 3.1.5. *Représentation graphique.* Pour obtenir la représentation graphique du rayonnement par l'antenne et par le réseau, les tensions mesurées sont portées en ordonnées, sur une échelle logarithmique lorsqu'elles sont exprimées en V ou sur une échelle linéaire lorsqu'elles sont exprimées en dB (V). La fréquence de l'oscillateur, dans le cas des articles 3.1.2 et 3.1.3, ou la fréquence du signal, dans le cas des articles 3.1.4.2 et 3.1.4.3, exprimée en kHz ou en MHz, est portée en abscisses sur une échelle logarithmique (voir figures 4 et 5).

3.2. Rayonnement provoqué par les bases de temps des récepteurs de télévision.

- 3.2.1. *Appareillage de mesure.* Un mesureur de champ est nécessaire pour les mesures spécifiées dans cette section. La sélectivité de ce mesureur de champ doit être telle que l'affaiblissement à 10 kHz de l'accord soit au moins de 20 dB.
- 3.2.2. *Mesures, généralités.* Comme les mesures ne doivent pas être influencées par des objets métalliques proches, à l'exception des quatre tiges métalliques mentionnées à l'article 3.2.3.6, les mesures à l'air libre doivent être prises pour référence. Si les mesures sont faites dans un local, toutes précautions doivent être prises pour s'assurer que l'influence des murs, écrans, cages ou objets métalliques est sans effet appréciable sur les résultats.

Les mesures doivent être effectuées en synchronisant les bases de temps du récepteur et en ajustant les organes de réglage de l'image de telle sorte que l'image ait une luminosité et des dimensions moyennes normales.

Le signal doit être modulé par des impulsions de synchronisation et un signal normal d'image à l'aide d'une mire ou éventuellement d'une émission réelle. Dans ce but, on utilise une petite antenne extérieure (voir figure 6). Si le récepteur est muni d'une antenne intérieure celle-ci doit être déconnectée. Les tensions à haute fréquence induites dans l'antenne de mesure par le rayonnement des bases de temps du récepteur de télévision sont appliquées à un mesureur de champ. Les tensions injectées dans le réseau sont appliquées à un mesureur de champ, utilisé en voltmètre sélectif, par l'intermédiaire d'un réseau de mesure tel qu'il est spécifié dans l'article 3.3.

3.2.3. Rayonnement.

- 3.2.3.1. *Rayonnement électrique.* A toutes fréquences de la gamme 150–1 605 kHz, le rayonnement électrique produit par les bases de temps d'un récepteur de télévision