NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60244-3

Première édition
First edition
1972-01

Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques

Troisième partie: Modulation utile et modulation parasite

Methods of measurement for radio transmitters

Part 3: Wanted and unwanted modulation

© IEC 1972 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.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE X

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

INTRODUCTION 6

Articles

1. Objet 10
2. Domaine d'application 10

SECTION UN — TERMES GÉNÉRAUX CONCERNANT LA MODULATION UTILE

3. Remarques générales concernant la modulation d'une émission 10
4. Emissions à modulation d'amplitude 16
5. Emissions à modulation d'angle 28
6. Emissions à modulation d'impulsions 38

SECTION DEUX — MÉTHODES DE MESURE RELATIVES A LA MODULATION UTILE

7. Taux de modulation pour les émissions à modulation d'amplitude avec porteuse complète 42
8. Taux d'utilisation pour les émissions à modulation d'amplitude 50
9. Déviation de fréquence ou de phase, déplacement de fréquence et variation de la fréquence centrale d'une émission à modulation d'angle 52
10. Taux d'utilisation pour les émissions à modulation d'angle 58
11. Taux d'utilisation ou taux de modulation pour les émissions à modulation d'impulsions . . 60

SECTION TROIS — CARACTÉRISTIQUES DES ÉMETTEURS RELATIVES A LA MODULATION UTILE

12. Tension d'entrée nominale, taux de tension d'entrée et caractéristique taux d'utilisation/tension d'entrée 62
13. Taux maximal d'utilisation (ou de modulation) à long terme et taux maximal de tension d'entrée à court terme 68

SECTION QUATRE — ALTÉRATION DE L'ONDE PORTEUSE PROVOQUÉE PAR LA MODULATION

14. Remarques générales concernant la variation d'amplitude de l'onde porteuse 72
15. Variation d'amplitude de porteuse d'un émetteur de radiotéléphonie ou de radiodiffusion sonore avec onde porteuse complète 72
16. Variation d'amplitude de porteuse d'un émetteur de radiotéléphonie avec onde porteuse réduite 78

SECTION CINQ — MODULATION PARASITE

(A l'étude)

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

INTRODUCTION 7

Clause

1. Object 11
2. Scope 11

SECTION ONE — GENERAL TERMS RELATING TO WANTED MODULATION

3. General notes on modulation 11
4. Amplitude-modulated emissions 17
5. Angle-modulated emissions 29
6. Pulse-modulated emissions 39

SECTION TWO — MEASUREMENTS RELATING TO WANTED MODULATION

7. Modulation factor of amplitude-modulated emissions with full carrier 43
8. Utilization factor of amplitude-modulated emissions 51
9. Frequency (or phase) deviation, frequency shift and centre-frequency variation of angle-modulated emissions 53
10. Utilization factor of angle-modulated emissions 59
11. Utilization factor or modulation factor of pulse-modulated emissions 61

SECTION THREE — CHARACTERISTICS OF TRANSMITTERS RELATING TO WANTED MODULATION

12. Input voltage for rated modulation, modulation input ratio and utilization factor/input voltage characteristic 63
13. Maximum long-term utilization (or modulation) factor and maximum short-term modulation input ratio 69

SECTION FOUR — VARIATION IN THE CARRIER CAUSED BY MODULATION

14. General notes on carrier-amplitude variation 73
15. Carrier-amplitude variation in transmitters for radiotelephony or sound broadcasting with full carrier 73
16. Carrier-amplitude variation in radiotelephony transmitters with reduced carrier 79

SECTION FIVE — UNWANTED MODULATION, INCLUDING HUM AND NOISE MODULATION

(Under consideration)

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AUX ÉMETTEURS RADIOÉLECTRIQUES

Troisième partie : Modulation utile et modulation parasite

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

Divers projets furent discutés lors des réunions tenues à Londres et à Kootwijk en 1964, à Constance et à Paris en 1965, à Lidingö en 1966 et à Prague en 1967. A la suite de cette dernière réunion, des projets définitifs pour les diverses sections furent soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février et avril 1970.

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

Allemagne
Australie
Belgique
Corée (République Démocratique et Populaire de)
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie
Iran
Israël
Italie
Japon
Pays-Bas
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO TRANSMITTERS

Part 3 : Wanted and unwanted modulation

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
3) In order to promote this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

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

Several drafts were discussed at meetings held in London and in Kootwijk in 1964, in Constanz and in Paris in 1965, in Lidingö in 1966 and in Prague in 1967. As a result of this latter meeting, final drafts of the various sections were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February and April 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this Recommendation :

Australia
Belgium
Czechoslovakia
Denmark
France
Germany
Hungary
Iran
Israel
Italy
Japan
Korea (Democratic People's Republic of)
Netherlands
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AUX ÉMETTEURS RADIOÉLECTRIQUES

Troisième partie : Modulation utile et modulation parasite

INTRODUCTION

La présente recommandation constitue la troisième partie d'une recommandation qui, lorsqu'elle sera terminée, donnera des méthodes de mesure recommandées applicables aux émetteurs pour diverses classes d'émission.

La troisième partie, dont la présente édition est encore incomplète, décrit les conditions et les méthodes de mesure pour relever les caractéristiques relatives à la modulation utile et à la modulation parasite d'un émetteur radioélectrique. Les informations de caractère général et les Avis et Rapports du Comité Consultatif International de Télégraphie et de Téléphonie (C.C.I.T.T.) et du Comité Consultatif International des Radiocommunications (C.C.I.R.) publiés par l'Union Internationale des Télécommunications (U.I.T.) ont été reproduits en entier ou en partie en annexes à la présente recommandation, chaque fois qu'il a été jugé nécessaire de les avoir sous la main. Les annexes se trouvent dans le premier complément à la troisième partie (Publication 244-3A de la CEI).

Par la suite, la troisième partie sera complétée par la Section cinq : Modulation parasite, qui est encore à l'étude.

Lorsque, dans la troisième partie, il est fait référence à d'autres parties de la recommandation complète (Publication 244 de la CEI), ces références se rapportent aux publications suivantes de la CEI :

Publication 244-1 : (Première édition, 1968)	Première partie : Conditions générales de mesure, fréquence, puissance de sortie et puissance consommée.
Publication 244-1A (Première édition, 1968)	Premier complément à la Publication 244-1 (1968) — Annexes.
Publication 244-2 : (Première édition, 1969)	Deuxième partie : Largeur de bande, puissance hors bande et puissance des oscillations non essentielles.
Publication 244-2A : (Première édition, 1969)	Premier complément à la Publication 244-2 (1969) — Annexes.
Publication 244-2B : (Première édition, 1969)	Deuxième complément à la Publication 244-2 (1969) — Signaux modulants pour la mesure de largeur de bande et de la puissance hors bande d'émetteurs de radiotéléphonie et de radiodiffusion sonore.
Publication 244-5 : (Première édition, 1971)	Cinquième partie : Mesures relatives aux émetteurs et réémetteurs de télévision en noir et blanc et de télévision en couleur.
Publication 244-5A : (Première édition, 1971)	Premier complément à la Publication 244-5 (1971) — Annexes.

Par la suite, la recommandation sera complétée par les parties suivantes qui sont encore à l'étude :

Quatrième partie :	Caractéristiques amplitude/fréquence et distorsion de non-linéarité dans les émetteurs de radiotéléphonie et de radiodiffusion sonore ;
Sixième partie :	Rayonnement des structures et tensions perturbatrices aux bornes de l'équipement.

La relation entre cette partie et les autres parties de la recommandation est indiquée dans le tableau de la page 8.

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO TRANSMITTERS

Part 3 : Wanted and unwanted modulation

INTRODUCTION

This Recommendation forms Part 3 of a Recommendation which, when completed, will describe recommended methods of measurement for radio transmitters for various classes of emission.

Part 3, the present edition of which is still incomplete, describes the conditions and methods of measurement for assessing the performance of transmitters with respect to wanted and unwanted modulation. Information of a general character and Recommendations and Reports of the International Telegraph and Telephone Consultative Committee (C.C.I.T.T.) and International Radio Consultative Committee (C.C.I.R.) published by the International Telecommunication Union (I.T.U.) have been added in whole or in part in the Appendices of this Recommendation, when it was considered necessary to have these references at hand. These Appendices are contained in the first Supplement to Part 3 (IEC Publication 244-3A).

In due course, Part 3 will be supplemented with Section Five : Unwanted modulation, including hum and noise modulation, which is still under consideration.

Where references are made in Part 3 to other parts of the complete Recommendation (IEC Publication 244), these references concern the following Publications :

Publication 244-1 : (First edition, 1968)	Part 1 : General Conditions of Measurement, Frequency, Output Power and Power Consumption.
Publication 244-1A (First edition, 1968)	First Supplement to Publication 244-1 (1968) — Appendices.
Publication 244-2 : (First edition, 1969)	Part 2 : Bandwidth, Out-of-band Power and Power of Non-essential Oscillations.
Publication 244-2A : (First edition, 1969)	First Supplement to Publication 244-2 (1969) — Appendices.
Publication 244-2B : (First edition, 1969)	Second Supplement to Publication 244-2 (1969) — Modulating Signals for the Measurement of Bandwidth and Out-of-band Power of Transmitters for Telephony and Sound Broadcasting.
Publication 244-5 : (First edition, 1971)	Part 5 : Measurements Particular to Transmitters and Transposers for Monochrome and Colour Television.
Publication 244-5A : (First edition, 1971)	First Supplement to Publication 244-5 (1971) — Appendices.

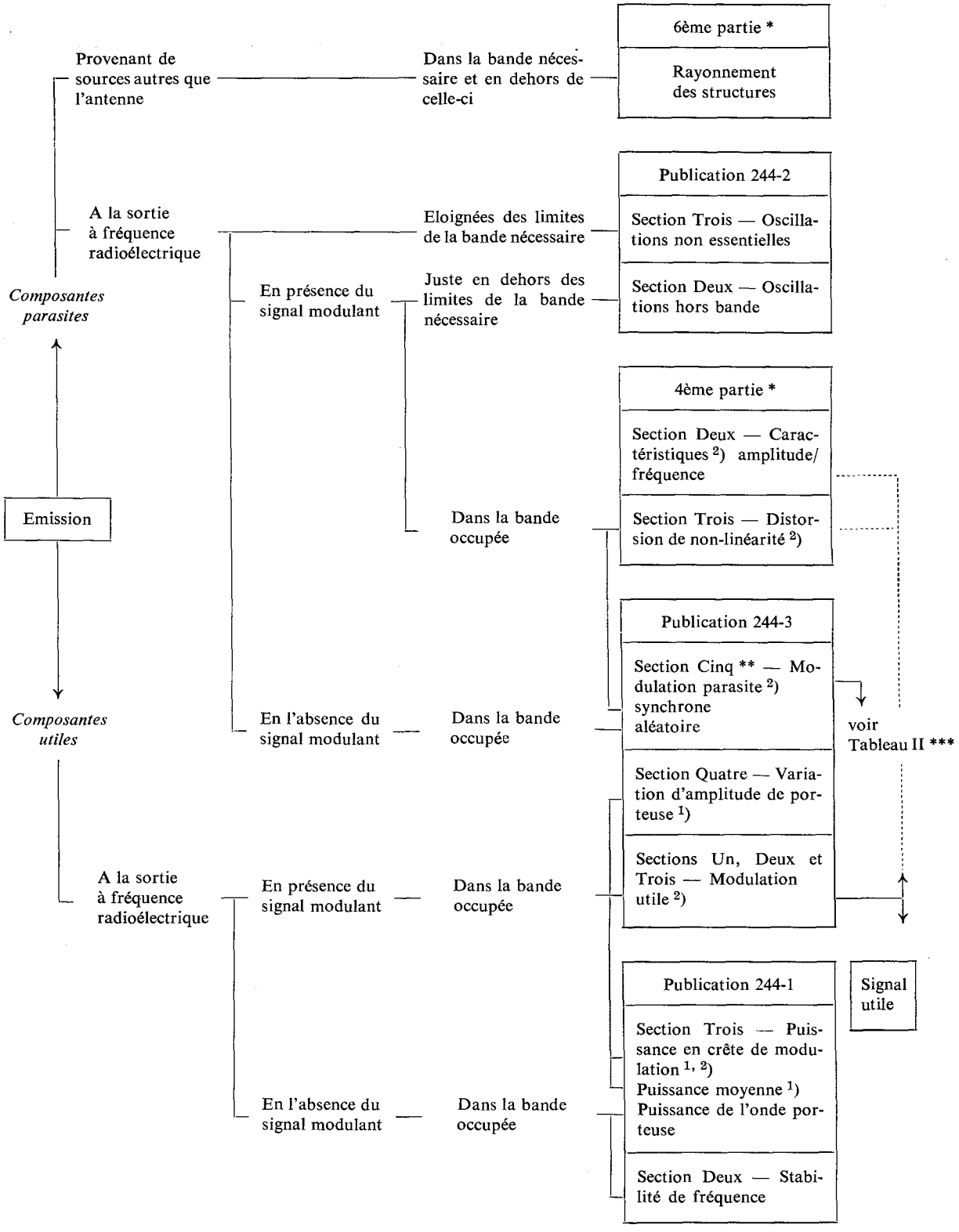
In due course, the Recommendation will be supplemented with the following parts which are still under consideration :

Part 4 : Amplitude/Frequency Characteristics and Non-linearity Distortion in Transmitters for Radiotelephony and Sound Broadcasting ;

Part 6 : Cabinet Radiation and Terminal Interference Voltages.

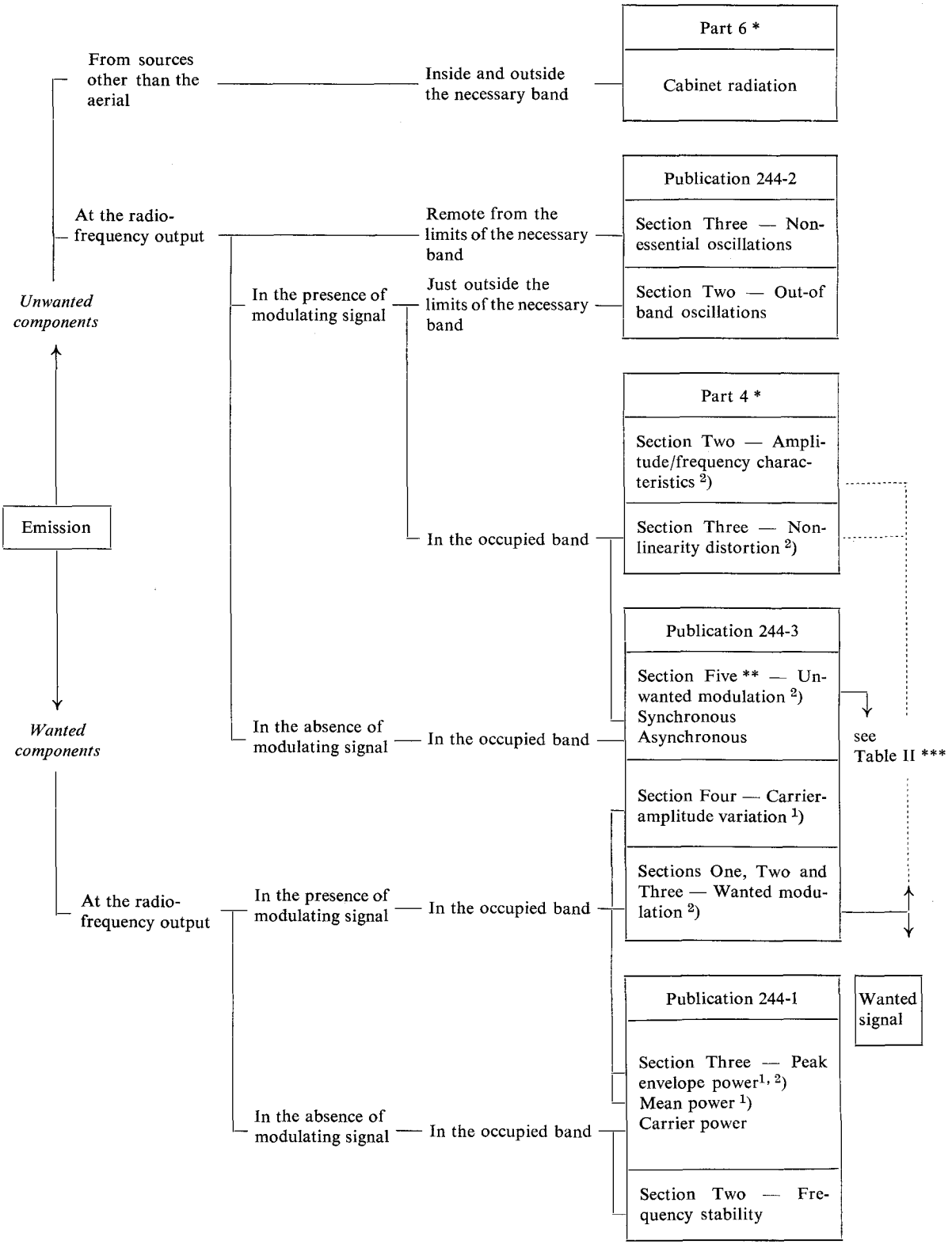
The relation between this part and the other parts of the Recommendation is shown in the Table on page 9.

TABLEAU DONNANT LA RELATION ENTRE LES DIVERSES PARTIES DE LA PUBLICATION 244 DE LA CEI



1) Seulement pour les émetteurs à modulation d'amplitude.
2) Pour les émetteurs de télévision en noir et blanc et de télévision en couleur, se reporter à la Publication 244-5 de la CEI.
* A l'étude.
** Section Cinq, encore à l'étude, sera publiée séparément.
*** Figurant dans la Section Cinq.

TABLE SHOWING THE RELATION BETWEEN THE VARIOUS PARTS OF IEC PUBLICATION 244



1) Amplitude-modulation transmitters only.
2) For transmitters for monochrome and colour television, see IEC Publication 244-5.
* Under consideration.
** Section Five, which is still under consideration, will be published separately.
*** Contained in Section Five.

1. Objet

La présente recommandation a pour objet de normaliser les conditions et méthodes de mesure à utiliser pour relever les caractéristiques d'un émetteur radioélectrique et rendre possible la comparaison des résultats de mesures effectuées par différents observateurs (contrôleurs).

La présente recommandation contient des détails de méthodes sélectionnées pour effectuer des mesures pour évaluer les propriétés essentielles d'un émetteur radioélectrique. Les méthodes de mesure décrites sont limitées aux caractéristiques qui pourraient être l'objet d'interprétations équivoques en raison de l'utilisation de méthodes et de conditions de mesure différentes. Elles ne sont ni impératives, ni limitatives ; un choix de mesures peut être établi pour chaque cas particulier. Si nécessaire, des mesures supplémentaires peuvent être effectuées, mais elles devraient être conduites en accord avec les normes établies par d'autres Comités d'Etudes ou Sous-Comités de la CEI, ou par d'autres organismes internationaux habilités.

Il n'est pas mentionné de valeurs limites admissibles des différentes grandeurs correspondant à un fonctionnement acceptable ; ces valeurs devront être données par le cahier des charges concernant l'émetteur considéré, de préférence sous la forme décrite dans une future recommandation de la CEI.

Les méthodes de mesure, détaillées dans la présents recommandation, concernent les essais de type. Elles peuvent aussi être employées pour les essais de réception et les esais de contrôle en usine ; voir article 3 de la Publication 244-1 de la CEI.

2. Domaine d'application

Cette troisième partie, qui doit être utilisée conjointement avec la Publication 244-1 de la CEI, et, le cas échéant, avec toute autre partie de la Publication 244 de la CEI, décrit les conditions et les méthodes de mesure pour relever les caractéristiques relatives à la modulation utile et à la modulation parasite d'un émetteur radioélectrique.

Les méthodes de mesure, décrites dans cette troisième partie, s'appliquent à des émetteurs pour diverses classes d'émission, excepté les émetteurs de télévision, les émetteurs utilisés dans les faisceaux hertziens et les émetteurs des services de radiorepérage.

Pour les émetteurs de télévision en noir et blanc et de télévision en couleur, il y a lieu de se reporter à la section sept de la Publication 244-5 de la CEI.

Les émetteurs utilisés dans les faisceaux hertziens feront l'objet d'une publication séparée de la CEI, qui est encore à l'étude.

1. Object

This Recommendation is intended to standardize the conditions and methods of measurement to be used to ascertain the performance of a radio transmitter and to make possible the comparison of the results of measurements made by different observers.

This Recommendation contains details of selected methods of making measurements for assessing the essential properties of a radio transmitter. The methods of measurement described are restricted to those properties that may be liable to ambiguous interpretation due to the application of different methods and conditions of measurement. They are neither mandatory nor limiting ; a choice of measurements can be made in each particular case. If necessary, additional measurements may be performed, but these shall preferably be carried out in accordance with standards laid down by other IEC Technical Committees or Sub-Committees, or by other international bodies.

Limiting values of the various quantities for acceptable performance are not specified as these should be given in the relevant equipment specification, preferably in the form laid down in a forthcoming IEC Recommendation.

The methods of measurement detailed in this Recommendation are intended for type tests, but may also be used for acceptance tests and factory tests ; see Clause 3 of IEC Publication 244-1.

2. Scope

This Part 3, which should be used in conjunction with IEC Publication 244-1 and, if applicable, with other parts of IEC Publication 244, describes the conditions and methods of measurement for assessing the performance with respect to wanted and unwanted modulation.

The methods, specified in this Part 3, apply to transmitters for various classes of emission, except television transmitters and transmitters used in radio-relay systems and radio determination systems.

For transmitters for monochrome and colour television, reference is made to Section Seven of IEC Publication 244-5.

For transmitters used in radio-relay systems, reference is made to a separate IEC Publication which is still under consideration.