NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60235-2

Première édition
First edition
1972-01

Mesure des caractéristiques électriques des tubes pour hyperfréquences

Deuxième partie: Mesures générales

Measurement of the electrical properties of microwave tubes

Part 2: General measurements

© 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 V

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Chapitres

I : Conditions générales et précautions 8

II : Mesures générales pour l'ensemble des dispositifs 12

III : Mesures générales pour les dispositifs oscillateurs 32

IV : Mesures générales pour les tubes amplificateurs 42

FIGURES 58

ANNEXE – Tubes amplificateurs à ondes progressives, type «O» 68

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Chapter

I: General requirements and precautions 9

II: General measurements for all devices 13

III: General measurements for oscillator devices 33

IV: General measurements for amplifier tubes 43

FIGURES 58

APPENDIX – Forward-wave amplifier tubes "O" type 69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES POUR HYPERFRÉQUENCES

Deuxième partie: Mesures générales

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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente recommandation a été préparée par le Comité d'Etudes N° 39 de la CEI: Tubes électroniques, et le Sous-Comité 39A: Tubes pour hyperfréquences.

Un premier projet fut discuté à la réunion du CE 39 qui eut lieu à Nice en 1962. Un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1963. A la suite du vote et de l'examen qui prirent place à la réunion du CE 39 à Aix-les-Bains en mai 1964, un nouveau projet fut diffusé puis discuté à la réunion de Tokyo en octobre 1965, lorsqu'il fut décidé de diffuser un nouveau projet sous la référence du SC 39A tout nouvellement constitué. Ce projet fut discuté aux réunions du SC 39A à Florence et à Hambourg en 1966. A la suite de ces réunions, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1967.

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

Allemagne	Israël
Australie	Italie
Belgique	Japon
Canada	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
	Turquie

Les travaux commencèrent séparément sur les mesures générales des tubes amplificateurs (Chapitre IV). Un premier projet fut discuté aux réunions du SC 39A à Florence et à Hambourg en 1966. Un projet ultérieur fut discuté à la réunion du SC 39A à New Haven, Etats-Unis d'Amérique, en 1967. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1968.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASUREMENT OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF MICROWAVE TUBES

Part 2: General measurements

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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 39, Electronic tubes, and Sub-Committee 39A, Microwave tubes.

A first draft was discussed during the TC 39 meeting held in Nice in 1962. A draft was submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1963. As a result of the voting and consideration during the TC 39 meeting held in Aix-les-Bains in May 1964 a new draft was circulated and discussed at the Tokyo meeting in October 1965, when it was agreed to circulate a new draft under the newly-formed SC 39A. This draft was discussed at the meetings of SC 39A in Florence and Hamburg in 1966. As a result a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1967.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Poland
Canada	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	

Work was started separately on general measurements for amplifier tubes (Chapter IV). A first draft was discussed at the Florence and Hamburg meetings of SC 39A in 1966. A further draft was discussed at the meeting of SC 39A in New Haven, United States of America, in 1967. As a result a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1968.

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

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

En raison de sa similarité avec un document sur les tubes amplificateurs d'ondes mobiles et du vote négatif porté sur ce dernier pour cause de duplication possible, il fut décidé de modifier légèrement le Chapitre IV. Un projet modifié fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en octobre 1969.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication d'un Chapitre IV modifié:

Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Italie	Tchécoslovaquie
Japon	Turquie
	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Cette recommandation renferme également les mesures acceptées par les Comités nationaux pour les transférer des Parties 3 à 9 inclus à la Partie 2 de la Publication 235. Le détail des votes est indiqué dans les préfaces aux parties correspondantes.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Poland
Belgium	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	

As a result of similarity with a document on travelling-wave amplifier tubes, and a negative vote on the latter because of possible duplication, it was decided to amend slightly Chapter IV and a draft was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in October 1969.

The following countries voted explicitly in favour of the publication of an amended Chapter IV:

Australia	Poland
Belgium	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America
Netherlands	

Also included in this Recommendation are measurements accepted by the National Committees for transfer to Part 2 of Publication 235 from Parts 3–9 inclusive. The records of voting are shown in the prefaces to the relevant parts.

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES POUR HYPERFRÉQUENCES

Deuxième partie: Mesures générales

CHAPITRE I : CONDITIONS GÉNÉRALES ET PRÉCAUTIONS

1. **Appareils de mesure**

Les montures, coupleurs directifs, appareils de mesure de fréquence, détecteurs de taux d'ondes stationnaires et charges doivent être appropriés afin d'assurer une adaptation correcte dans la bande de fréquence et aux niveaux de puissance désirés.

Il convient de contrôler le taux d'ondes stationnaires du matériel de mesure pour toute la bande de fréquence désirée; les montures accordables et les ondemètres doivent être accordés aux fréquences désirées.

Lorsque des guides d'ondes sont utilisés, leurs parois intérieures doivent être propres et libres de toute obstruction et les guides doivent être assemblés avec les appareils de mesure de façon aussi directe et aussi précise que possible. Lorsqu'on utilise une ligne coaxiale, on doit vérifier qu'il n'y a pas de discontinuité de l'impédance aussi bien dans le conducteur intérieur que dans le conducteur extérieur. La charge doit avoir la valeur requise d'adaptation pour toute la bande de fréquence concernée. Par exemple, dans le cas d'un couplage de guides d'ondes, il convient d'utiliser soit un guide d'ondes de dimensions requises, soit un adaptateur progressif ayant d'un côté des dimensions requises et de l'autre côté les dimensions voisines de façon à couvrir toute la gamme de fréquences utilisée.

Les circuits de sortie, couplage et lectures en basse fréquence doivent avoir une constante de temps ou des caractéristiques de réponse en impulsions qui n'apportent pas de distorsion aux formes d'onde étudiées.

Tout dispositif de mesure employé doit être protégé de telle façon que les champs électromagnétiques parasites aient une influence négligeable sur son fonctionnement.

MEASUREMENT OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF MICROWAVE TUBES

Part 2: General measurements

CHAPTER I: GENERAL REQUIREMENTS AND PRECAUTIONS

1. **Measuring equipment**

Measurement mounts, directional couplers, frequency-measuring apparatus, standing-wave detectors and loads should be measured for proper match over the required frequency band and power levels.

It is desirable that the complete measuring equipment be checked for standing waves over the required frequency band while any tunable mounts or wavemeters are tuned over their appropriate ranges.

When waveguides are used, their internal walls should be clean and free from obstructions and the guide should be assembled together with the measuring instruments as straight and as square as possible. When coaxial lines are used, these should be measured to ensure impedance continuities in both the inner and outer conductors. The load should have the required values of matching over the whole frequency band concerned. For example, with waveguide coupling either the required waveguide size, or a tapered coupling from the required size to an adjacent size that will cover the required frequency band, should be used.

The low-frequency output, coupling and display circuits, must have time constants or pulse response characteristics that do not affect the measurements being made.

Any measuring device used should be protected in such a way that stray electromagnetic fields have a negligible effect on its performance.