NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60235-8

Première édition
First edition
1972-01

Mesure des caractéristiques électriques des tubes pour hyperfréquences

Huitième partie: Tubes à onde régressive – Type «0»

Measurement of the electrical properties of microwave tubes

Part 8: Backward-wave oscillator tubes – "0" type

© 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 H

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Conditions générales de mesure et précautions 6

2. Méthodes de mesure 6

2.1 Puissance de sortie moyenne radiofréquence 6
2.2 Gamme de fréquence d'accord 6
2.3 Sensibilité d'accord électronique 8
2.4 Hystérésis d'accord électronique 8
2.5 Coefficient de poussée de fréquence d'une électrode donnée 8
2.6 Coefficient d'entraînement de fréquence 8
2.7 Discontinuité de bande de fréquence 8
2.8 Conformité de la caractéristique d'accord électronique 8
2.9 Modulation d'amplitude par une électrode donnée 8
2.10 Blocage des oscillations par une électrode de commande 10
2.11 Glissement de fréquence dans le fonctionnement en impulsions 10
2.12 Dérive de fréquence après la mise en fonctionnement 12
2.13 Dérive de fréquence à la mise en fonctionnement 12
2.14 Sensibilité aux effets magnétiques extérieurs 12
2.15 Coefficient de température de la fréquence 12

FIGURES 14

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. General measurement requirements and precautions 7
2. Methods of measurement 7
   - 2.1 Mean r.f. output power 7
   - 2.2 Tuning range 7
   - 2.3 Electronic tuning sensitivity 9
   - 2.4 Electronic tuning hysteresis 9
   - 2.5 Frequency-pushing figure of a stated electrode 9
   - 2.6 Frequency-pulling figure 9
   - 2.7 Discontinuity of frequency band 9
   - 2.8 Conformance of the electronic tuning characteristic 9
   - 2.9 Amplitude modulation by a stated electrode 9
   - 2.10 Blockage of oscillations by a control electrode 11
   - 2.11 Frequency drift under pulse operation 11
   - 2.12 Post-tuning frequency drift 13
   - 2.13 Turn-on frequency drift 13
   - 2.14 Sensitivity to external magnetic effects 13
   - 2.15 Temperature coefficient of frequency 13

FIGURES 14

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES POUR HYPERFRÉQUENCES

Huitième partie: Tubes à onde régressive — Type «O»

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 établie par le Comité d'Etudes N° 39 de la CEI: Tubes électroniques, et Sous-Comité 39A: Tubes pour hyperfréquences.

Un premier projet fut discuté pendant les réunions du SC39A à New Haven en 1967. Un deuxième projet fut discuté à la réunion tenue à Londres en 1968. A la suite de la dernière réunion, un projet définitif, document 39A(Bureau Central)21, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1969.

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASUREMENT OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF MICROWAVE TUBES

Part 8: Backward-wave oscillator tubes — "O" type

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 recommendations 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 considered during the SC 39A meetings in New Haven in 1967. A further draft was considered at the meeting in London in 1968. As a result of the latter meeting, a final draft, document 39A(Central Office)21, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES POUR HYPERFRÉQUENCES

Huitième partie: Tubes à onde régressive — Type «O»

---

1. Conditions générales de mesure et précautions

Le circuit de mesure généralement utilisé est donné à la figure 1, page 14. Il comprend:

— Les alimentations du tube en mesure, avec les dispositifs de modulation (généralement 50 Hz ou 60 Hz) pour les tensions de ligne à retard, d'anode 1 et de grille de commande. Le signal de modulation est également utilisé comme source de balayage de l'oscilloscope.

— Un ondemètre à absorption, dont Q est suffisamment élevé pour analyser la fréquence dans la bande d'accord électronique en fonction de la tension de la ligne à retard, en suivant le «pip» qu'il produit sur la courbe de la puissance matérialisée sur l'oscilloscope.

— Un déphaseur pour régler le t.o.s. de la charge à la valeur désirée et faire varier la phase; dans certains cas il peut être souhaitable que le déphaseur soit entraîné de façon continue par un moteur pour que la phase prenne toutes les valeurs possibles.

— Un dispositif classique de mesure de puissance.

— Un atténuateur variable étalonné, connecté à un coupleur directif.

Pour les mesures décrites, la ou les fréquences de mesure seront indiquées pour chaque type de tube. Pour certaines mesures (par exemple, mesure de discontinuité de fréquence) la gamme de fréquence entière sera analysée d'une manière continue, le t.o.s. spécifié variant de façon continue pour passer par toutes les valeurs de phase possibles.

La cathode ayant été chauffée pendant le temps spécifié, les tensions seront appliquées dans l'ordre indiqué par le fabricant et conformément à ses instructions. En particulier, le degré de stabilisation indiqué sera adopté.

La cathode est le point de référence pour mesurer la tension aux électrodes, bien qu'il ne soit pas nécessaire de réunir celle-ci à la masse. Afin d'éviter la nécessité d'une discontinuité en courant continu dans le circuit de sortie radiofréquence, la ligne à retard est généralement mise à la masse, de sorte que la cathode est à un potentiel négatif par rapport à la masse.

Les précautions suivantes doivent également être prises pour les TOR comprenant des aimants permanents de focalisation non blindés:

— Les distances de sécurité entre le tube et les pièces magnétiques ou ferromagnétiques voisines seront respectées afin d'éviter toute dégradation des caractéristiques du tube ainsi que les effets possibles de désaimantation permanente.

— On utilisera des outils non magnétiques pour la mise en place (ou le retrait) du tube dans le circuit de mesure.

MEASUREMENT OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF MICROWAVE TUBES

Part 8: Backward-wave oscillator tubes — "O" type

---

1. General measurement requirements and precautions

The measurement circuit generally used is shown in Figure 1, page 14, It comprises:

— The supply to the tube being measured, with modulating devices (usually 50 Hz or 60 Hz) for the voltages of the slow-wave structure or first anode and of the control grid. The modulating signal is also used as a deflection voltage for the oscilloscope.

— An absorption wavemeter of sufficiently high Q to enable the determination of the frequency in the electronic tuning band as a function of the slow-wave-structure voltage by observation of the "pip" produced on the power curve shown on the oscilloscope.

— A phase shifter to adjust the reflection factor of the load to the desired value and to vary the phase; in some cases it may be desirable that the phase shifter be motor-driven continuously through all phases.

— A conventional power measuring device.

— A calibrated variable attenuator connected to a directional coupler.

For the measurements described, the measuring frequency or frequencies shall be indicated for each type of tube. For certain measurements (e.g. measurement of discontinuity of frequency) the whole range of frequency shall be analysed in a continuous manner while the stated reflection coefficient of the load is continuously varied through all possible phases.

After the cathode has been heated for a stated time, the voltages shall be applied in the order indicated by the manufacturer and in accordance with his instructions. In particular, the indicated degree of supply stabilization shall be used.

The cathode is the reference point for measuring electrode voltages, although it is not necessary for the cathode to be at earth potential. In order to avoid the need for a d.c. break in the r.f. output circuit, the slow-wave structure is usually earthed so that the cathode is at negative potential with respect to earth.

The following precautions must also be taken for backward-wave oscillators incorporating unshielded permanent-magnet focusing:

— The safe spacing of the tube in relation to any adjacent magnetic or ferromagnetic parts shall be observed, so as to avoid distortion of the characteristics of the tube and possible permanent demagnetizing effects.

— Non-magnetic tools must be used in inserting (or removing) the tube into the measurement circuit.