

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60235-2C

Première édition
First edition
1976-01

Troisième complément à la Publication 60235-2 (1972)

**Mesure des caractéristiques électriques
des tubes pour hyperfréquences**

**Deuxième partie:
Mesures générales**

Third supplement to Publication 60235-2 (1972)

**Measurement of the electrical properties
of microwave tubes**

**Part 2:
General measurements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60235-2C: 1976

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60235-2C

Première édition
First edition
1976-01

Troisième complément à la Publication 60235-2 (1972)

**Mesure des caractéristiques électriques
des tubes pour hyperfréquences**

**Deuxième partie:
Mesures générales**

Third supplement to Publication 60235-2 (1972)

**Measurement of the electrical properties
of microwave tubes**

**Part 2:
General measurements**

© IEC 1976 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
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
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

P

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

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Chapitres	
I. Conditions générales et précautions	8
IV. Mesures générales pour les tubes amplificateurs	22
FIGURES	28

LICENSED TO MECON Limited, - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Chapter	
I. General requirements and precautions	9
IV. General measurements for amplifier tubes	23
FIGURES	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

Troisième complément à la Publication 235-2 (1972)

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

Elle constitue le troisième complément à la Publication 235-2 de la CEI.

Elle traite des sujets suivants:

- Chapitre I: Conditions générales et précautions.
Article 4: Dangers de radiations, avec un paragraphe complémentaire 4.1.A: Mesures des fuites en hyperfréquences provenant de tubes électroniques à circuit incorporé.
- Chapitre IV: Mesures générales pour les tubes amplificateurs.
Paragraphe 16.3: Puissance de sortie aux fréquences harmoniques, avec un texte modifié: Mesure des puissances de sortie harmonique et parasite.

Chapitre I, article 4

Lors de la réunion tenue à Washington en mai 1970, il fut décidé à la suggestion du Président du Comité d'Etudes n° 39, que le Comité national des Etats-Unis d'Amérique préparerait un projet concernant les méthodes de mesure des fuites non ionisantes en hyperfréquences provenant de tubes électroniques à circuit incorporé. Ce travail, entrepris par le Sous-Comité 39A, fut diffusé en février 1971 comme projet commun aux deux Comités.

A la suite de la réunion tenue à Paris en novembre 1971, le projet révisé, document 39(Bureau Central)263, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1973.

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

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

Cette publication ne contient pas d'indication concernant les niveaux de rayonnement considérés comme dangereux ni les conditions de fonctionnement, qui seront déterminés par les réglementations nationales.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

Third supplement to Publication 235-2 (1972)

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

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

It forms the third supplement to IEC Publication 235-2.

It covers the following subjects:

- Chapter I, General requirements and precautions.
Clause 4, Radiation dangers, with an additional Sub-clause 4.1.A, Measurements of microwave leakage from integral circuit electronic tubes.
- Chapter IV, General measurements for amplifier tubes.
Sub-clause 16.3, Harmonic output power, with an amended text, Measurement of harmonic and spurious output power.

Chapter I, Clause 4

During the meeting held in Washington in May 1970, it was agreed that the United States National Committee at the invitation of the Chairman of Technical Committee No. 39 would prepare a draft proposal on measuring methods of non-ionizing microwave leakage from electronic tubes in integral circuits. This work, begun in Sub-Committee 39A, was circulated in February 1971 as a joint draft of both committees.

As a result of the meeting held in Paris in November 1971, the amended draft, Document 39(Central Office)263, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Italy
Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Switzerland
Czechoslovakia	Turkey
Finland	Union of Soviet
France	Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America

This publication does not contain statements concerning levels of radiation considered to be hazardous, nor to operating conditions, as these will be determined by national regulations.

Chapitre IV, paragraphe 16.3

L'initiative concernant le sujet de ce paragraphe fut prise par la délégation française lors de la réunion du Sous-Comité 39A à Varsovie en juin 1969. Il fut alors décidé que le Comité national des Etats-Unis d'Amérique préparerait une proposition concernant les aspects généraux des mesures de puissance de sortie harmonique des tubes amplificateurs pour hyperfréquences.

Un projet fut ensuite discuté à la réunion tenue à Paris en novembre 1971. A la suite de cette réunion, le projet, document 39(Bureau Central)254, fut soumis à l'approbation des Comités Nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1973.

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

Allemagne	Italie
Belgique	Japon
Canada	Pays-Bas
Corée (République de)	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

Chapter IV, Sub-clause 16.3

The initiative with respect to the subject of this sub-clause was taken by the French delegation during the meeting of Sub-Committee 39A in Warsaw in June 1969. It was then decided that the United States National Committee would prepare a proposal on the general aspects of measurements of harmonic output power from microwave amplifier tubes.

Following this, a draft was discussed at the meeting held in Paris in November 1971. As a result of this meeting, the draft, Document 39(Central Office)254, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Canada
Czechoslovakia
Finland
France
Germany
Israel
Italy

Japan
Korea (Republic of)
Netherlands
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United States of America

Troisième complément à la Publication 235-2 (1972)

MESURE DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES TUBES POUR HYPERFRÉQUENCES

Deuxième partie: Mesures générales

CHAPITRE I: CONDITIONS GÉNÉRALES ET PRÉCAUTIONS

Page 10

4.1 Rayonnement radiofréquence

Après ce paragraphe, ajouter le texte suivant:

4.1.A Mesures des fuites en hyperfréquences provenant de tubes électroniques à circuit incorporé

Ce paragraphe décrit les méthodes de mesure des fuites hyperfréquences provenant de tubes électroniques à circuits hyperfréquences incorporés. De telles fuites peuvent se produire soit à des connecteurs mal isolés en radiofréquences soit à des bornes d'entrée considérées ordinairement comme ne faisant pas partie du circuit hyperfréquences. Elles peuvent aussi se produire du fait d'un blindage inadéquat ou de parties amovibles de capots de blindage, etc.

Ce paragraphe comprend de plus une liste des caractéristiques des appareils de mesure à spécifier de façon correcte si l'on veut que les mesures soient exactes. Une méthode d'étalonnage de l'appareil de mesure est incluse.

Note. — Cette description des méthodes de mesure a été estimée nécessaire car les appareils de mesure anciens contribuent à introduire une distorsion importante du champ de fuite et entraînent d'importantes erreurs de mesure. Le problème a pris de l'importance car de nombreux tubes pour hyperfréquences fonctionnent avec les anodes à la terre et permettent l'accès direct du personnel exploitant à des zones où les fuites hyperfréquences peuvent être dangereuses.

4.1.A.1 Définitions

4.1.A.1.1 Enveloppe (voir des exemples aux figures 1a, 1b, page 28, et 1c, page 29)

Surface accessible d'un tube électronique incluant des portions définies des circuits de connexion en hyperfréquences, ou surface arbitraire mais définie, utilisée comme référence dans les mesures.

Note. — L'enveloppe peut, soit faire partie de tout blindage haute tension ou contre le rayonnement X recommandé par le fabricant, soit contenir un tel blindage. Quand l'enveloppe ne fait pas partie du tube ou du blindage haute tension ou contre le rayonnement X, elle doit être constituée d'un matériel transparent aux ondes électromagnétiques.

4.1.A.1.2 Ouverture effective

Aire effective à travers laquelle le flux de puissance est couplé au capteur (l'élément sensible) de l'appareil de mesure de la densité de flux de puissance.

4.1.A.1.3 Distance de proximité

Dans le champ lointain d'une source d'étalonnage, distance centre à centre entre deux capteurs (situés à égale distance de la source) à laquelle la lecture donnée par un appareil de mesure varie de ± 2 dB par rapport à la lecture obtenue en l'absence de l'autre appareil.

Note. — C'est une mesure approximative de la plus grande dimension de l'ouverture effective.

4.1.A.1.4 Dispositif d'écartement

Adaptateur qui maintient une distance constante entre le capteur et la surface de l'enveloppe à mesurer.

Third supplement to Publication 235-2 (1972)

MEASUREMENT OF THE ELECTRICAL PROPERTIES
OF MICROWAVE TUBES

Part 2: General measurements

CHAPTER 1: GENERAL REQUIREMENTS AND PRECAUTIONS

Page 11

4.1 *R.F. radiation*

After this sub-clause, add the following text:

4.1.A *Measurements of microwave leakage from integral circuit electronic tubes*

This sub-clause describes methods of measurement of microwave leakage from electronic tubes having fully enclosed microwave circuits. Such leakage may occur at leaky r.f. connectors or at input terminals not normally considered to be part of the microwave circuit. It can also arise because of leakage from inadequate screening or movable parts of the screening covers, etc.

In addition, this sub-clause includes a list of instrument characteristics which must be properly specified if measurements are to be accurate. A method of calibration of the instrument is included.

Note. — The description of these measurement methods has been found necessary since earlier measuring instruments contribute to serious distortion of the leakage field and produce serious errors of measurement. The problem has become important because many microwave tubes operate with grounded anodes and allow direct access by operating personnel to these regions where microwave leakage may be hazardous.

4.1.A.1 *Definitions*

4.1.A.1.1 *Enclosure (for examples, see Figures 1a, 1b, page 28, and 1c, page 29)*

The accessible outer surface of the electronic tube including stated parts of the microwave connecting circuits or an arbitrary but stated surface used for reference in the measurement.

Note. — The enclosure may be part of or enclose any high-voltage or X-radiation shielding recommended for use by the tube manufacturer. When the enclosure is not a part of the tube or of the X-ray or high-voltage shielding, it should be made from electromagnetically transparent material.

4.1.A.1.2 *Effective aperture*

The effective area through which the power flux couples to the sensor (sensing element) of the power-flux density meter.

4.1.A.1.3 *Proximity distance*

In a far field of a calibration source, the centre-to-centre distance between two sensors (equally distant from the source) at which the reading of one instrument is changed by ± 2 dB from its indication in the absence of the other instrument.

Note. — This is an approximate measure of the major dimension of the effective aperture.

4.1.A.1.4 *Spacer tip*

An adaptor which ensures a constant distance between the sensor and the surface of the enclosure to be measured.