NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60100

Deuxième édition
Second edition
1962-01

Méthodes de mesure des capacités entre électrodes des tubes électroniques

Methods for the measurement of direct interelectrode capacitances of electronic tubes and valves

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60100: 1962

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
60100

Deuxième édition
Second edition
1962-01

Méthodes de mesure des capacités entre électrodes des tubes électroniques

Methods for the measurement of direct interelectrode capacitances of electronic tubes and valves

© IEC 1962 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 U

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

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

Objet 6

1. Définitions 6

2. Règles générales d'interconnexion 6

3. Systèmes de symboles utilisés pour les capacités entre électrodes. 8

4. Conditions de mesure 14

5. Circuits de mesure des capacités 16

6. Supports de mesure normalisés 18

7. Blindages de mesure normalisés 24

8. Connecteurs de coiffes normalisés pour les mesures 30

ANNEXE I Liste des termes descriptifs d'usage courant 32

ANNEXE II Liste des termes descriptifs d'usage courant dans certains pays 50

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

Scope 7

1. Definitions 7

2. General rules for interconnections 7

3. Systems of symbols used for interelectrode capacitances 9

4. Conditions for measurements 15

5. Capacitance measuring circuits 17

6. Standard sockets used for measurements 19

7. Standard shields used for measurements 25

8. Standard cap connectors used for measurements 31

APPENDIX I List of descriptive terms in common use 33

APPENDIX II List of descriptive terms in common use in some countries only 51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE DES CAPACITÉS ENTRE ÉLECTRODES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

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

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes N° 39, Tubes électroniques.

Les travaux relatifs à la deuxième édition furent entrepris immédiatement après la publication de la première édition en 1958. Des projets firent l'objet de discussions au cours de réunions tenues à Zurich en 1957, à Stockholm en 1958 et à Madrid en 1959. Lors de la réunion de Madrid, le Comité décida que les travaux avaient atteint un stade suffisamment avancé pour permettre la soumission d'un projet à l'approbation des Comités nationaux. Un projet définitif fut donc diffusé à tous les Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1960.

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

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Pologne
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS FOR THE MEASUREMENT OF DIRECT INTERELECTRODE CAPACITANCES OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES

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 recognised 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 publication has been prepared by Technical Committee No. 39, Electronic tubes and valves.

Work on the second edition was started directly after the publication of the first edition in 1958. Drafts were discussed at meetings in Zurich in 1957, Stockholm in 1958 and Madrid in 1959. At the Madrid meeting, it was decided that the work was sufficiently advanced for a draft to be submitted to the National Committees for approval. Accordingly a final draft was circulated under the Six Months' Rule in May 1960.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	Romania
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	

MÉTHODES DE MESURE DES CAPACITÉS ENTRE ÉLECTRODES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Objet

La présente recommandation s'applique à la mesure, dans les conditions données à l'article 4, des capacités entre électrodes des tubes appartenant aux classes suivantes:

Tubes de réception
Tubes à rayons cathodiques
Tubes à gaz
Tubes photoélectriques et photomultiplicateurs
Tubes à vide de puissance

1. Définitions

Les définitions suivantes sont utilisées dans cette recommandation:

1.1 *Elément (d'un tube électronique):* toute partie intégrante d'un tube qui contribue à son fonctionnement et à laquelle peuvent être branchées des connexions extérieures.

1.2 *Electrode (d'un tube électronique):* élément conducteur remplissant l'une ou plusieurs des fonctions d'émettre, recueillir ou de commander par un champ électrique le mouvement des électrons et des ions.

1.3 *Filament émissif (d'un tube électronique):* cathode chaude (généralement en forme de fil ou de ruban) qui est chauffée directement par le courant la traversant.

2. Règles générales d'interconnexion

2.1 Les capacités entre électrodes spécifiées seront mesurées directement, plutôt qu'obtenues par combinaison de deux ou plusieurs mesures individuelles de capacités. Les éléments exclus lors de la mesure sont reliés à la masse de référence. Ceci ne doit pas être confondu avec la mise à la masse dans les applications des circuits. Une connexion qui n'est pas identifiée, correspondant par exemple à une sortie marquée « connexion interne », sera laissée flottante.

2.2 Lorsqu'on mesure des tubes à rayons cathodiques, les électrodes de post-accélération sont laissées flottantes.

2.3 Lorsqu'on mesure des tubes ayant un culot à chemise métallique sans connexion intérieure, la chemise métallique du culot est laissée flottante.

2.4 Pour tous les types, lorsqu'un élément est relié à deux (ou plus de deux) broches ou fils, ces sorties communes doivent être reliées ensemble.

2.5 Lorsque deux (ou plus de deux) éléments sont indiqués comme étant réunis intérieurement, l'ensemble doit être traité comme le serait l'élément le plus important. Par exemple, une grille réunie intérieurement à la cathode sera considérée comme étant la cathode dans le tableau des branchements.

2.6 Pour les types à chauffage direct, le filament émissif tient lieu de cathode.

2.7 Dans tous les cas, en indiquant les valeurs de capacités, on doit mettre en évidence quels sont les éléments qui sont branchés aux bornes actives de l'appareil de mesure et quels sont ceux qui sont mis à la masse de référence. Ceci peut se faire, soit par une description, soit par des symboles. Certaines expressions descriptives sont d'usage courant, et, lorsqu'on les utilise, elles doivent avoir le sens indiqué dans les tableaux de l'annexe I ou de l'annexe II de cette publication.

METHODS FOR THE MEASUREMENT OF DIRECT INTERELECTRODE CAPACITANCES OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES

Scope

This recommendation covers the measurement of direct interelectrode capacitances of tubes and valves within the conditions outlined in Clause 4 for the following classes:

Receiving tubes and valves
Cathode-ray tubes
Gas tubes and gas-filled valves
Phototubes, photocells and multiplier types
High-power vacuum tubes and valves

1. Definitions

In this recommendation the following definitions apply:

1.1 *Element (of an electronic tube or valve).* Any integral part of the tube or valve that contributes to its operation and to which external connections can be made.

1.2 *Electrode (of an electronic tube or valve).* A conducting element that performs one or more of the functions of emitting, collecting, or controlling by an electric field the movement of electrons or ions.

1.3 *Filament (of an electronic tube or valve).* A hot cathode (usually in the form of a wire or ribbon) which is heated directly by current flowing in it.

2. General rules for interconnections

2.1 The specified interelectrode capacitance shall be measured directly rather than derived from combinations of two or more individual capacitance measurements. In the measurement, elements to be excluded are connected to the reference earth. This is not to be confused with earthing in circuit applications. A connection which is not identified, for instance to a pin or lead marked "internal connection", shall be left floating.

2.2 When measuring cathode-ray tubes, the post-deflection accelerators (intensifier electrodes) are left floating.

2.3 When measuring tubes and valves with a metal base sleeve not connected internally, the metal base sleeve is left floating.

2.4 On all types where elements are connected to two or more pins or leads, all such pins or leads shall be connected together.

2.5 In those cases where two or more elements are declared to be internally connected, the major element is used to describe the combination. For example, the combination of a grid internally connected to a cathode shall be regarded as a cathode in the tables of connections.

2.6 For directly-heated filament types, the filament is regarded as the cathode electrode.

2.7 In all cases, when stating capacitance values, it shall be made clear which elements are connected to the active terminals of the measuring equipment, and which are connected to the reference earth. This may be done either in words or symbols. Certain descriptive terms are in common use and where they are used they will have the meaning given in Appendix I or Appendix II of this publication.

3. Systèmes de symboles utilisés pour les capacités entre électrodes

Dans les tableaux des annexes I et II de cette publication, deux symboles sont donnés pour chacune des capacités entre électrodes. Ils correspondent à deux systèmes différents: A et B. Le système A qui est exposé au paragraphe 3.1 est un système simplifié d'utilisation normale, tandis que le système B exposé au paragraphe 3.2 est un système plus complexe à utiliser dans les cas où il est désirable de donner plus de détails.

3.1 SYSTÈME DE SYMBOLES A

3.1.1 Le symbole comprend la lettre majuscule *C* suivie d'un suffixe formé d'une ou plusieurs lettres minuscules et de chiffres. Les lettres minuscules, combinées quelquefois à des chiffres, représentent chacune un élément du tube selon le système donné en 3.3.

3.1.2 Les lettres qui ne sont pas entre parenthèses dans le suffixe suivant la majuscule *C* désignent les éléments du tube qu'il faut relier aux bornes actives de l'appareil de mesure. Un trait oblique sépare les éléments qui doivent être reliés aux différentes bornes actives; voir aussi les paragraphes 3.1.6 et 3.1.7.

3.1.3 Si des éléments du tube sont représentés dans l'indice des deux côtés du trait oblique, tous les éléments qui ne sont pas indiqués sont reliés à la masse de référence pendant la mesure (à l'exception de ceux mentionnés en 2.1, 2.2 et 2.3).

Exemple:
Symbole $C_{fk/a}$
Type de section de tube: triode, tétrode, pentode
Mesurer entre: cathode + filament
et anode
Relier à la masse de référence: tous les autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.

3.1.4 Si, dans l'indice, aucune lettre ne suit le trait oblique, ceci signifie que la deuxième borne active de l'appareil de mesure est reliée à « tous les autres éléments, blindages, parties métalliques, etc. » et non à un élément séparé.

3.1.5 Si des électrodes sont exclues de « tous les éléments, blindages, parties métalliques, etc. » et doivent être reliées à la masse de référence, ceci est indiqué en mettant entre parenthèses les lettres correspondant à ces électrodes.

Exemple:
Symbole $C_{kf/(au)}$
Type de tube: triode, tétrode, pentode, avec d'autres sections
Mesurer entre: cathode + filament
et grille + écran + grille 3 + blindages
+ parties métalliques, etc.
Relier à la masse de référence: anodes + éléments des autres sections.

3.1.6 Si, dans le système ci-dessus, la partie de l'indice qui n'est pas entre parenthèses se compose d'une seule lettre, le trait oblique sera omis.

Exemple:
Symbole C_a (au lieu de $C_{a/}$)
Type de section de tube: mélangeur
Mesurer entre: anode
et tous les autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
Relier à la masse de référence: néant.

3. Systems of symbols used for interelectrode capacitances

In the tables of the Appendices I and II of this publication two symbols are given for each interelectrode capacitance. They refer to two different systems: A and B. System A which is outlined in Clause 3.1 is a simple system for normal use, while system B which is outlined in Clause 3.2 is a more complex system which may be used in those cases where it is desirable to give more information.

3.1 SYMBOL SYSTEM A

3.1.1 The symbol consists of a capital *C* followed by a suffix of one or more small letters and digits. The small letters, sometimes in combination with a digit, each indicate a part of the tube or valve according to the system given in Clause 3.3.

3.1.2 Unbracketed letters in the suffix following the capital *C* indicate the parts of the tube or valve to be connected to the active terminals of the measuring equipment. An oblique stroke separates the parts to be connected to the different active terminals, but see also 3.1.6 and 3.1.7.

3.1.3 If parts of the tube or valve are indicated in the suffix on both sides of the oblique stroke, all parts that are not mentioned are connected to the reference earth during the measurement (except those referred to in Clauses 2.1, 2.2 and 2.3).

Example:

Symbol $C_{fk/a}$
Type of tube or valve unit: triode, tetrode, pentode
Measure between: cathode + heater
and anode
Connect to the reference earth: all other elements, shields, metal parts, etc.

3.1.4 If in the suffix no letter follows the oblique stroke, this means that the second active terminal of the measuring equipment is connected to "all other elements, shields, metal parts, etc.", and not to some separate part.

3.1.5 If one or more electrodes are excluded from "all elements, shields, metal parts, etc.", and these electrodes are to be connected to the reference earth, this is indicated by showing the letters for these electrodes between brackets.

Example:

Symbol $C_{kf/(au)}$
Type of tube or valve: triode, tetrode, pentode, with other units
Measure between: cathode + heater
and grid + screen + suppressor + shield
+ metal parts, etc.
Connect to the reference earth: anode + elements of other units.

3.1.6 If, in the above system, the unbracketed part of the suffix consists of only one letter, the oblique stroke will be omitted.

Example:

Symbol C_a (instead of $C_{a/}$)
Type of tube or valve unit: mixer
Measure between: anode
and all other elements, shields, metal parts, etc.
Connect to the reference earth: none.

3.1.7 Si, dans le système ci-dessus, la partie de l'indice qui n'est pas entre parenthèses se compose seulement de deux lettres qui seraient normalement séparées par un trait oblique, ce trait oblique sera omis.

Exemple:

Symbole C_{ga} (au lieu de $C_{g/a}$)
Type de section de tube: triode, tétrode, pentode
Mesurer entre: grille
et anode
Relier à la masse de référence: tous les autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.

3.1.8 Si le tube est un tube à plusieurs sections, contenant deux sections différentes ou plus, les éléments de chaque section seront indiqués dans le symbole par un indice comme prévu dans le paragraphe 3.4.1.

Exemple:

Symbole $C_{g_{1T^{a}P}}$
Type de tube: triode-pentode
Mesurer entre: grille 1 de la triode
et anode de la pentode
Relier à la masse de référence: tous les autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.

3.1.9 S'il s'agit d'un tube à plusieurs sections, contenant deux sections semblables ou plus, l'élément de chaque section sera indiqué dans l'indice du symbole comme prévu dans le paragraphe 3.4.2.

Exemple:

Symbole $C_{k'k''}$
Type de tube: tube double
Mesurer entre: cathode de la première section
et cathode de la deuxième section
Relier à la masse de référence: tous les autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.

3.1.10 D'après les règles énoncées ci-dessus concernant le système A, on peut trouver les différentes formes de symboles suivantes:

Symboles	Capacité	Mesurer entre		Relier à la masse de référence
C_x	entre x et le reste	x	R, u	—
$C_{x(y)}$	entre x et le reste excepté y	x	R, u	y
$C_{x(yz)}$	entre x et le reste excepté y + z	x	R, u	y, z
$C_{x(u)}$	entre x et le reste de la même section	x	R	u
$C_{x(yu)}$	entre x et le reste de la même section sauf y	x	R	y, u
$C_{x(yzu)}$	entre x et le reste de la même section sauf y + z	x	R	y, z, u
C_{xy}	entre x et y	x	y	R, u
$C_{xy/}$	entre x + y et le reste	x, y	R, u	—
$C_{xy/(z)}$	entre x + y et le reste sauf z	x, y	R, u	z
$C_{xy/(u)}$	entre x + y et le reste de la même section	x, y	R	u
$C_{xy/(zu)}$	entre x + y et le reste de la même section sauf z	x, y	R	z, u
$C_{x/yz}$	entre x et y + z	x	y, z	R, u

x, y, et z = électrodes ou éléments particuliers du tube

R = le reste des éléments des sections actives, blindages, parties métalliques (telles que blindages extérieurs, chemise de culot avec connexion intérieure, broches ou fils inutilisés, etc.)

u = sections inactives des tubes à plusieurs sections

Note: Lorsqu'aucune confusion n'est à craindre, les symboles indiqués en indices pourront être écrits sur la même ligne que le symbole principal pour les documents dactylographiés.