

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

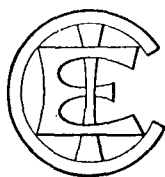
Publication 100

Première édition — First edition

1958

**Méthodes recommandées pour la mesure des capacités interélectrodes
des tubes électroniques**

**Recommended methods for the measurement of direct interelectrode capacitances
of electronic tubes and valves**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 100

Première édition — First edition

1958

**Méthodes recommandées pour la mesure des capacités interélectrodes
des tubes électroniques**

**Recommended methods for the measurement of direct interelectrode capacitances
of electronic tubes and valves**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Sections	
1. Méthodes de mesure	6
1.1 Définitions	6
1.2 Mesure des capacités interélectrodes des tubes	6
Tableaux de branchement des électrodes par classes de tubes	10
Tableau I — Tubes de réception	10
Tableau II — Tubes à rayons cathodiques	14
Tableau III — Tubes à gaz	28
Tableau IV — Tubes photoélectriques et photomultiplicateurs	30
Tableau V — Tubes à vide de puissance	32
1.3 Conditions de mesure	34
1.4 Circuits de mesure de capacités	36
2. Supports normalisés	40
3. Blindages normalisés	46
4. Connecteurs de coiffes normalisés	52

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Section	
1. Methods of test	6
1.1 Definitions	6
1.2 Measurement of direct interelectrode capacitances of tubes and valves	6
Tables of connections of electrodes of tube and valve sections	11
Table I — Receiving tubes and valves	11
Table II — Cathode-ray tubes	25
Table III — Gas tubes and gasfilled valves	28
Table IV — Phototubes, photocells and multiplier types	31
Table V — High-power vacuum tubes and valves	33
1.3 Conditions of tests	35
1.4 Capacitance measuring circuits	37
2. Standard capacitance sockets	41
3. Standard shields	47
4. Standard cap connectors	52

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES RECOMMANDÉES POUR LA MESURE
DES CAPACITÉS INTERÉLECTRODES
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

En 1953, le Comité d'Etudes No. 39, qui avait alors pour titre: Tubes électroniques, décida de préparer des recommandations pour la mesure des capacités interélectrodes des tubes électroniques.

La question fut étudiée au cours des réunions de Philadelphie, 1954, Londres, 1955 et Munich, 1956. Lors de cette dernière réunion, le Comité décida que les travaux étaient suffisamment avancés pour qu'un projet soit soumis à l'approbation des Comités nationaux. Ce projet fut diffusé sous la Règle des Six Mois en mars 1957.

Lors du vote pour l'approbation, les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Autriche
Belgique
Danemark
France
Italie

Japon
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Suisse

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDED 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 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

In 1953 it was decided by Technical Committee No. 39, Electronic Tubes and Valves (as it was then called), to prepare recommendations for the measurement of the direct interelectrode capacitances of electronic tubes and valves.

The subject was discussed at meetings in Philadelphia, 1954, London, 1955 and Munich, 1956, when it was decided that the work was sufficiently advanced for a draft to be submitted to the National Committees for approval. Accordingly, this draft was circulated under the Six Months' Rule in March 1957.

During the voting for approval the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria
Belgium
Denmark
France
Germany
Italy

Japan
Netherlands
Poland
Sweden
Switzerland
United Kingdom

MÉTHODES RECOMMANDÉES POUR LA MESURE DES CAPACITÉS INTERÉLECTRODES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Objet

Les présentes recommandations s'appliquent à la mesure des capacités interélectrodes 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.

SECTION 1 — MÉTHODES DE MESURE

1.1 Définitions

Les définitions suivantes sont utilisées dans les présentes recommandations :

Élément (d'un tube électronique): Toute partie intégrante d'un tube qui contribue à son fonctionnement, et à laquelle peuvent être branchées des connexions extérieures.

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

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.

1.2 Mesure des capacités interélectrodes des tubes

Les capacités interélectrodes spécifiées doivent être 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.

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

Scope

These Recommendations cover the measurement of direct interelectrode capacitances of tubes and valves in the following classes:

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

SECTION 1 — METHODS OF TEST

1.1 Definitions

In these Recommendations the following definitions apply:

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.

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.

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.

1.2 Measurement of direct interelectrode capacitances of tubes and valves

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 ground. This is not to be confused with grounding in circuit applications.

A moins de spécification contraire, les branchements normalisés des divers éléments de tubes doivent être les suivants:

Catégories de tubes	Branchement des électrodes	Parties restant flottantes (capacité entre celles-ci et tous autres objets environnants réduite au minimum)	Branchement des éléments autres qu'électrodes	Parties métalliques
Général	Voir tableaux de branchement	—	Réunir à la cathode	Réunir à la cathode
Tubes à rayons cathodiques	id.	Electrodes de post-accélération	Relier ensemble les éléments à la section mesurée et relier à la masse les autres	id.
Tubes multiples	id.	—	id.	id.
Tubes à chemise métallique sans liaison intérieure	id.	Chemise métallique du culot	id.	id.

Note: Les tubes multiples comprennent les diodes-triodes, triodes-pentodes, les tubes à rayons cathodiques à plusieurs canons, etc. Les parties métalliques comprennent les blindages externes, les chemises métalliques de culots ayant une liaison interne, les fils ou broches inutilisées, etc.

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. Lorsque deux (ou plus de deux) éléments sont réunis intérieurement, l'ensemble doit être traité comme le serait l'élément le plus important. Par exemple, une grille d'arrêt réunie intérieurement à la cathode sera considérée comme étant la cathode dans le tableau des branchements. Pour les types à chauffage direct, le filament émissif tient lieu de cathode.

Dans tous les cas, en indiquant des valeurs de capacités, on doit mettre en évidence quels sont les éléments et électrodes qui sont branchées aux bornes actives de l'appareil de mesure, et quels sont ceux qui sont mis à la masse.

Ceci peut se faire, soit par des mots, 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 ci-après.

It shall be standard to connect the several tube or valve elements as follows unless otherwise specified:

Categories of tubes and valves	Electrode connections	Parts left floating (capacitance to other objects being kept at a minimum)	Connections of elements other than electrodes	Metal parts
General types	Connect as specified in table of connections	—	Connect to cathode	Connect to cathode
Cathode-ray tubes	ditto	Post deflection accelerators (intensifier electrodes)	Connect elements common to unit under test to cathode and ground other elements	ditto
Multiple-unit tubes and valves	ditto	—	ditto	ditto
Tubes and valves with metal base sleeve not connected internally	ditto	Metal base sleeve	ditto	ditto

Note: Multiple-unit tubes and valves include diode-triodes, triode-pentodes, multiple-gun cathode-ray tubes etc. Metal parts include external shields, base sleeves which have internal connections, unused pins or leads etc.

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

In those cases where two or more elements are 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.

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

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 ground. This may be done either in words or symbols. Certain descriptive terms are in common use and where they are used, they shall have the meanings assigned in the following tables.

TABLEAUX DE BRANCHEMENT DES ÉLÉMENTS ET DES ÉLECTRODES DE TUBES POUR LES MESURES DE CAPACITÉ INTERÉLECTRODES

Certains termes utilisés dans ce document peuvent avoir plusieurs significations. Par exemple, le terme « capacité au reste » peut ou non indiquer que les éléments d'une autre section dans la même enveloppe sont mis à la masse. De même, la « capacité d'une électrode par rapport à la cathode » peut signifier que le filament est mis à la masse, ou bien que le filament est relié à la cathode.

Tableau I. — Tubes de réception

Les indices *n* et *m* employés dans ces tableaux s'appliquent respectivement aux grilles et aux anodes.

Type de section de tube	Capacité	Mesurer entre		Réunir à la masse de référence
Type à cathodes à chauffage indirect	Filament — cathode	Filament	Cathode	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
Diode	Anode de diode — reste <i>a)</i>	Anode	Cathode + filament + blindage + parties métalliques, etc.	Autre(s) section(s)
	<i>b)</i>	Anode	Cathode + filament + blindage + parties métalliques + autres sections, etc.	—
	Anode de diode — masse	Anode de diode	Cathode + filament + blindages + parties métalliques, etc.	Autre anode de diode
	Cathode — anode de diode	Cathode	Anode de diode + filament + blindages + parties métalliques, etc.	Autre(s) section(s)
	Couplage (entre sections)	Anode de diode	Anode d'autre(s) section(s)	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Couplage (entre sections)	Anode de diode	Grille d'autre(s) section(s)	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.

TABLES OF CONNECTIONS OF ELECTRODES OF TUBE AND VALVE SECTIONS FOR MEASURING DIRECT INTERELECTRODE CAPACITANCES

Certain terms used in this document have more than one meaning. For example, the term “capacitance to all” may or may not indicate that the elements of another section within the same envelope are grounded. Again “capacitance of an electrode to cathode” may be interpreted as meaning that the heater is grounded or, alternatively, that the heater is connected to the cathode.

Table I. — Receiving Tubes and Valves

In the tables subscripts *n* and *m* identify grids and anodes respectively.

Type of tube or valve unit	Capacitance	Measure between		Connect to reference ground
Indirectly-heated cathode types	Heater—cathode	Heater	Cathode	All other elements, shields, metal parts, etc.
Diode	Diode anode — all			
	(a)	Anode	Cathode + heater + shields + metal parts, etc.	Other unit(s)
	(b)	Anode	Cathode + heater + shields + metal parts + other unit(s) etc.	—
	Diode anode — earth	Diode anode	Cathode + heater + shields + metal parts, etc.	Other diode anode
	Cathode — diode anode	Cathode	Diode anode + heater + shields + metal parts, etc.	Other unit(s)
	Coupling (between units)	Diode anode	Anode of other unit(s)	All other elements, shields, metal parts etc.
	Coupling (between units)	Diode anode	Grid of other unit(s)	All other elements, shields, metal parts, etc.

Type de section de tube	Capacité	Mesurer entre		Réunir à la masse de référence
Triode, tétrode pentode	Interélectrode (en général)	1 ^{ère} électrode spécifiée	2 ^{ème} électrode spécifiée de la même section	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Grille — anode	Grille	Anode	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Entrée	Grille	Cathode+filament +écran+grille 3+ blindages+ parties métalliques, etc.	Anode, diode, section(s) inactive(s)
	Sortie	Anode	Cathode+filament +écran+grille 3+ blindages + parties métalliques, etc.	Grille, diode, section(s) inactive(s)
	Anode — masse	Anode	Cathode+filament +écran+grille 3+ blindages + parties métalliques + anodes diodes + section(s) inactive(s), etc.	Grille
	Grille _n — masse	Grille _n	Cathode+filament +écran+grille 3+ blindages + parties métalliques + anodes diodes + section(s) inactive(s), etc.	Anode _n
	Couplage (en général)	Une électrode spécifiée d'une section	Une électrode spécifiée de l'autre section	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Couplage (entre sections)	Grille d'une section	Anode de l'autre section	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.

Type of tube or valve unit	Capacitance	Measure between		Connect to reference ground
Triode, Tetrode Pentode	Interelectrode (General)	First specified electrode	Second specified electrode of same unit	All other elements, shields, metal parts, etc.
	Grid — anode	Grid	Anode	All other elements, shields, metal parts, etc.
	Input	Grid	Cathode + heater + screen + suppressor + shields + metal parts, etc.	Anode, diode, inactive unit(s)
	Output	Anode	Cathode + heater + screen + suppressor + shields + metal parts, etc.	Grid, diode, inactive unit(s)
	Anode — earth	Anode	Cathode + heater + screen + suppressor + shields + metal parts + diode anodes + inactive unit(s), etc.	Grid
	Grid _n — earth	Grid _n	Cathode + heater + screen + suppressor + shields + metal parts + diode anodes + inactive unit(s), etc.	Anode _m
	Coupling (General)	Specified electrode of one unit	Specified electrode of other unit	All other elements, shields, metal parts, etc.
	Coupling (between units)	Grid of one unit	Anode of other unit	All other elements, shields, metal parts, etc.

Type de section de tube	Capacité	Mesurer entre		Réunir à la masse de référence
	Couplage (entre sections)	Anode d'une section	Anode de l'autre section	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Cathode — anode (grille et filament à la masse)	Cathode	Anode	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Entrée (grille et filament à la masse)	Cathode	Grille + filament + écran + grille 3 + blindages + parties métalliques, etc.	Anode, diodes, section(s) inactive(s)
	Sortie (grille et filament à la masse)	Anode	Grille + filament + écran + grille 3 + blindages + parties métalliques, etc.	Cathode, diodes, section(s) inactive(s)
	Cathode — anode (grille à la masse, filament actif) *	Cathode + filament	Anode	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc.
	Entrée (grille à la masse, filament actif) *	Cathode + filament	Grille + écran + grille 3 + blindages + parties métalliques, etc.	Anode, diodes, section(s) inactive(s)
	Sortie (grille à la masse, filament actif) *	Anode	Grille + écran + grille 3 + blindages + parties métalliques, etc.	Cathode + filament, diodes, section(s) inactive(s)
	Electrode **	Electrode	Tous autres éléments, blindages, parties métalliques, etc., reliés à la masse	

* Ces mesures s'appliquent aux types « grille à la masse » fonctionnant sur circuits avec une tension haute fréquence entre filament et masse.

** La capacité d'une électrode est définie comme la capacité entre une électrode et toutes les autres électrodes, plus les parties métalliques, reliées à la masse.

Type of tube or valve unit	Capacitance	Measure between		Connect to reference ground
	Coupling (between units)	Anode of one unit	Anode of other unit	All other elements, shields, metal parts, etc.
	Cathode—anode (grounded grid, heater grounded)	Cathode	Anode	All other elements, shields, metal parts, etc.
	Input (grounded grid, heater grounded)	Cathode	Grid + heater + screen + suppressor + shields + metal parts, etc.	Anode, diodes, inactive unit(s)
	Output (grounded grid, heater grounded)	Anode	Grid + heater + screen + suppressor + shields + metal parts, etc.	Cathode, diodes, inactive unit(s)
	Cathode—anode (grounded grid, heater live) *	Cathode + heater	Anode	All other elements, shields, metal parts, etc.
	Input (grounded grid, heater live) *	Cathode + heater	Grid + screen + suppressor + shields + metal parts, etc.	Anode, diodes, inactive unit(s)
	Output (grounded grid, heater live) *	Anode	Grid + screen + suppressor + shields + metal parts, etc.	Cathode + heater, diodes, inactive unit(s)
	Electrode **	Electrode	All other elements, shields, metal parts, etc. connected to ground	

* Measurements apply to grounded-grid types normally operating with radio-frequency voltage between heater and ground in circuit applications.

** The capacitance of an electrode is defined as the capacitance between one electrode and all other electrodes and metal parts connected to ground.