

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60151-0**

Première édition  
First edition  
1966-01

---

---

**Mesures des caractéristiques électriques  
des tubes électroniques**

**Partie 0:  
Précautions relatives aux méthodes de mesure  
des tubes électroniques**

**Measurements of the electrical properties  
of electronic tubes and valves**

**Part 0:  
Precautions relating to methods of measurement  
of electronic tubes and valves**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60151-0: 1966

## 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

60151-0

Première édition  
First edition  
1966-01

---

---

**Mesures des caractéristiques électriques  
des tubes électroniques**

**Partie 0:  
Précautions relatives aux méthodes de mesure  
des tubes électroniques**

**Measurements of the electrical properties  
of electronic tubes and valves**

**Part 0:  
Precautions relating to methods of measurement  
of electronic tubes and valves**

© IEC 1966 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](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

E

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

**MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES  
DES TUBES ÉLECTRONIQUES**

**Partie 0 : Précautions relatives aux méthodes de mesure 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 recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 39 de la C E I : Tubes électroniques.

Elle fait partie d'une série de publications traitant des mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques. Le catalogue des publications de la C E I donne tous renseignements sur les autres parties de cette série.

Le premier projet fut discuté lors d'une réunion tenue à Interlaken en 1961, à la suite de quoi un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1963.

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

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	

---

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL  
PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES**

**Part 0 : Precautions relating to methods of measurement 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

This Recommendation has been prepared by I E C Technical Committee No. 39, Electronic Tubes and Valves.

It forms one of a series dealing with the measurement of the electrical properties of electronic tubes and valves. Reference should be made to the current catalogue of I E C Publications for information on the other parts of the series.

The first draft was discussed at a meeting held in Interlaken in 1961 and, as a result, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1963.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this Part :

Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Poland
Denmark	South Africa
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

---

## MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

### Partie 0 : Précautions relatives aux méthodes de mesure des tubes électroniques

---

#### 1. **Objet**

Cette section générale sur les aspects communs des mesures indique les précautions générales à observer, sauf indication contraire, pour assurer la fiabilité des mesures et doit être lue conjointement aux sections particulières décrivant les méthodes de mesure.

Ces sections particulières contiennent les points suivants:

- a) Terminologie et définitions complétant le Vocabulaire Electrotechnique International.
- b) Considérations théoriques fondamentales.
- c) Circuits fondamentaux.
- d) Conditions de mesure et précautions.

En cas de divergence entre les précautions figurant dans cette recommandation et celles indiquées dans les sections particulières, ces dernières prévaudront.

#### 2. **Précautions**

##### 2.1 *Equilibre de température*

Aucune mesure ne doit être effectuée avant que le tube n'ait atteint son équilibre de température dans les conditions de mesure indiquées (toutefois, voir aussi le paragraphe 2.6).

##### 2.2 *Appareils de mesure*

Il est nécessaire de s'assurer que la présence d'appareils de mesure dans le circuit n'introduit pas d'erreurs comparables à la précision normalement attendue de telles mesures. Sinon, il peut être nécessaire de tenir compte de telles erreurs lorsqu'on effectue la mesure correspondante.

Ceci s'applique notamment aux erreurs dues aux appareils branchés en parallèle, par exemple pour le courant absorbé par un voltmètre, et aux appareils branchés en série, par exemple pour la chute de tension dans un ampèremètre.

La précision des instruments de mesure doit, sauf indication contraire, correspondre à la Publication 51 de la C E I : Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs et leurs accessoires.

##### 2.3 *Position*

Sauf indication contraire, le tube peut être mesuré dans une position quelconque.

## MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES AND VALVES

### Part 0 : Precautions relating to methods of measurement of electronic tubes and valves

---

#### 1. Scope

This general section on common aspects of measurement lists the general precautions to be taken, unless otherwise stated, to ensure reliability of measurements and should be read in conjunction with the separate sections describing methods of measurement.

These separate sections contain the following items:

- a) Terms and definitions supplementing the International Electrotechnical Vocabulary.
- b) A sufficient amount of basic theory.
- c) Basic circuits.
- d) Measuring conditions and precautions.

In case of conflict between the precautions given in this Recommendation and those given in the separate sections, the latter will prevail.

#### 2. Precautions

##### 2.1 *Temperature equilibrium*

No measurement should be taken until the tube or valve has reached temperature equilibrium at the stated measuring conditions. (See, however, Sub-clause 2.6.)

##### 2.2 *Measuring apparatus*

It is necessary to ensure that the presence of measuring apparatus in the circuit does not introduce inaccuracies comparable with the accuracy normally expected from such measurements. Alternatively, it may be necessary to take any such errors into account when making the particular measurement.

This particularly applies to inaccuracies introduced by shunt-connected apparatus, such as the current taken by a voltmeter, and by series-connected apparatus, such as the voltage drop across an ammeter.

The accuracy of the meters should be as specified in I E C Publication 51, Recommendations for Indicating Electrical Measuring Instruments and their Accessories, unless otherwise stated.

##### 2.3 *Position*

Unless otherwise stated, the tube or valve may be measured in any position.

## 2.4 *Température*

Lorsque les mesures sont sensibles à la température ambiante, la plage de température  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  sera valable, sauf indication contraire.

## 2.5 *Tension de chauffage*

Pour mesurer la tension de chauffage, le voltmètre sera branché sur les broches ou les sorties du tube. Ceci est particulièrement important pour les gros tubes, dans lesquels le courant de chauffage est souvent considérable et où une erreur appréciable, due à la chute de tension dans les fils d'alimentation du filament, peut se produire si la tension de chauffage est mesurée par exemple aux bornes de la source.

Le voltmètre pourrait aussi être branché sur les cosses du support, ou sur d'autres cosses servant à relier les sorties du tube à un circuit extérieur, pourvu que la chute de tension entre les sorties du tube et ces cosses soit négligeable.

De plus, si la tension de chauffage n'est ni sinusoïdale ni continue, il faut prendre soin d'utiliser des instruments de mesure qui indiquent la valeur efficace de la tension quel que soit son résidu.

Pour obtenir la meilleure précision, une source de tension continue est recommandée.

## 2.6 *Valeurs limites*

Il est souhaitable que les conditions de mesure, telles que le chauffage, les tensions et courants d'anode et de grille-écran, soient maintenues à l'intérieur des valeurs limites spécifiées par le fabricant du tube car, si ces limites sont transgressées, les caractéristiques du tube peuvent être modifiées de façon permanente. Lorsque des mesures particulières obligent à dépasser une limite spécifiée, ces mesures doivent être effectuées aussi rapidement que possible et, de préférence, après que l'on a terminé les mesures pour lesquelles les limites ne sont pas dépassées.

## 2.7 *Point de référence*

Lorsqu'on effectue des mesures de caractéristiques, toutes les tensions d'électrodes doivent être mesurées, sauf indication contraire, par rapport au point de référence défini dans le tableau suivant :

Type de chauffage	Source de chauffage	Point de référence
Indirect	En courant continu ou alternatif	Cathode
Direct	En courant continu	Extrémité négative du filament
	En courant alternatif	Point milieu du secondaire du transformateur de chauffage

Lorsque des circuits particuliers sont employés, par exemple une résistance de cathode en combinaison avec une tension d'alimentation de grille, ou une impédance particulière en série avec une électrode, les conditions, y compris le point de référence, doivent être indiquées de façon non ambiguë.

## 2.4 Temperature

Where measurements are sensitive to ambient temperature conditions, the temperature range  $-15^{\circ}\text{C}$  to  $+35^{\circ}\text{C}$  will apply, unless otherwise stated.

## 2.5 Heater or filament voltage

When measuring heater or filament voltage, the voltmeter should be connected to the tube or valve pins or terminals. This is of particular importance with large tubes or valves in which the filament current is often considerable and appreciable error arising from the voltage drop in the filament supply leads may result if the filament voltage is measured at, for example, the supply source. The voltmeter could also be connected to the socket terminations or other terminations intended to connect the tube or valve pins or terminals to an external circuit, provided the voltage drop between the tube or valve pins or terminals and these terminations is negligible.

In addition, where the waveform of the heater/filament supply voltage is not sinusoidal or d.c., care should be taken to use measuring instruments which indicate the r.m.s. value of the voltage independently of its harmonic content.

For highest accuracy a d.c. source is recommended.

## 2.6 Ratings (limiting values)

It is desirable to keep measuring conditions such as filament heating, anode and screen grid potentials and anode and screen grid currents within the ratings specified by the tube or valve manufacturer, because if these ratings are exceeded the characteristics of the tube or valve may be permanently altered. When particular measurements are required to extend beyond a specified rating, such measurements should be made as rapidly as possible and preferably after the conclusion of any measurements within the specified rating.

## 2.7 Reference point

When measurements of characteristics are being made, unless otherwise stated, all electrode voltages should be measured with respect to the reference point as indicated in the table below:

Cathode	Heating supply	Reference point
Indirectly heated	A.C. or d.c.	Cathode
Directly heated	D.C.	Negative filament terminal
	A.C.	Filament transformer secondary centre tap

Where special circuits are involved, such as a cathode resistor in combination with a voltage supply to the grid or a specific impedance in series with an electrode, the conditions, including the reference point, should be stated in an unambiguous way.

Sauf spécification contraire, les éléments tels qu'écrans ou blindages et les électrodes des sections non mesurées des tubes à plusieurs sections doivent être reliés au point de référence.

### 2.8 *Champs magnétiques ou électriques et éclairage ambiant*

Le fonctionnement des tubes peut être influencé par des champs magnétiques ou électriques, ou par l'éclairage ambiant; en conséquence le tube doit être disposé et/ou blindé de façon telle que ces effets néfastes sur ses caractéristiques ou son fonctionnement soient réduits à un niveau négligeable.

Ces précautions peuvent aussi concerner les instruments de mesure.

### 2.9 *Connexion des broches*

Aucune connexion ne doit être faite sur des broches qui, dans la liste des connexions, sont indiquées « connexion interne » (en français C.I.).

### 2.10 *Oscillations*

Il est à craindre que les tubes à forte pente oscillent pendant les mesures. Ce risque peut être réduit par un câblage et une disposition convenables du circuit, par l'usage de dispositifs étouffeurs tels que des résistances ou des condensateurs d'arrêt, ou par des perles de ferrite enfilées sur les fils de connexion au tube. Ces dispositifs doivent se trouver aussi près que possible des contacts d'électrodes et il faut prendre soin de s'assurer qu'ils ont un effet négligeable sur les conditions de mesure.

### 2.11 *Effluves (effets de couronne)*

Lorsque les tensions sont suffisamment élevées pour pouvoir causer des effluves, il est utile d'employer des connecteurs spéciaux anti-effluves pour éviter les erreurs dues à ces décharges.

### 2.12 *Tensions d'alimentation*

Toutes les sources de tension continue alimentant des circuits d'électrodes parcourus par des courants alternatifs doivent avoir des impédances internes suffisamment faibles à la fréquence du courant alternatif pour que la composante alternative de la tension aux bornes de la source soit négligeable.

### 2.13 *Refroidissement*

Lorsqu'on mesure des tubes à refroidissement naturel, la libre circulation de l'air de refroidissement doit être assurée.

Les panneaux ou les autres parties de l'appareillage de mesure pouvant gêner les conditions de refroidissement doivent être écartés du tube mesuré.

Unless otherwise stated, elements such as screens, shields and electrodes of units not being measured in multi-unit tubes or valves should be connected to the reference point.

### 2.8 *Magnetic or electric fields and ambient illumination*

The operation of tubes or valves may be affected by magnetic or electric fields or ambient illumination, hence the tube or valve should be positioned and/or shielded so that these deleterious effects on its characteristics or performance are reduced to a negligible level.

These precautions may also apply to the measuring apparatus.

### 2.9 *Pin connections*

No connection should be made to pins which, in the list of connections, are indicated as "internal connection" (in English "IC").

### 2.10 *Oscillations*

There is a danger that high-slope tubes or valves may oscillate during measurements. This tendency can be minimized by suitable circuit wiring and lay-out, by the use of parasitic suppressors such as stopper resistors or capacitors, or by threading ferrite beads on the leads to the tube or valve. These devices should be as close as possible to the electrode contacts, and care should be taken to ensure that they have negligible effect on the conditions of measurement.

### 2.11 *Corona effects*

Where voltages high enough to cause corona effects are encountered, it is advisable to make use of special anti-corona connectors to avoid errors due to corona discharge.

### 2.12 *Supply voltages*

All direct voltage sources supplying electrode circuits in which alternating currents occur should have sufficiently small internal impedances at the a.c. frequency, so that the alternating component of the voltage at the source terminals is negligible.

### 2.13 *Cooling*

When measuring tubes or valves with natural cooling, a free flow of cooling air should be ensured.

Panels or other parts of the measuring equipment which could impair the cooling conditions should be kept from the tube or valve being measured.

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

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

---

**ICS 31.100**

---