

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-14

Deuxième édition
Second edition
1975-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 14:
Méthodes de mesure des tubes à rayons
cathodiques pour radar et oscilloscope**

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

**Part 14:
Methods of measurement of radar and
oscilloscope cathode-ray tubes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60151-14: 1975

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

Numéros des publications

Depuis le 1^{er} 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**

60151-14

Deuxième édition
Second edition
1975-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 14:
Méthodes de mesure des tubes à rayons
cathodiques pour radar et oscilloscope**

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

**Part 14:
Methods of measurement of radar and
oscilloscope cathode-ray tubes**

© IEC 1975 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*

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
Introduction	6
1. Terminologie	6
2. Généralités	6
3. Mesure des caractéristiques optiques	6
4. Mesure de la déviation et du déplacement du spot	22
5. Mesure des capacités entre électrodes	24
FIGURES	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
Introduction	7
1. Terminology	7
2. General	7
3. Measurement of optical characteristics	7
4. Measurement of deflection and spot displacement	23
5. Measurement of inter-electrode capacitance	25
FIGURES	26

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES
ÉLECTRONIQUES**

**Quatorzième partie: Méthodes de mesure des tubes à rayons cathodiques pour radar
et oscilloscope**

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. Elle constitue la deuxième édition de la Publication 151-14 de la CEI et fait partie d'une série traitant des mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques.

La première édition, parue en 1968, fut suivie en 1969 par un complément, la Publication 151-14A, qui, en plus des mesures des caractéristiques optiques, décrit la mesure de la résolution des tubes à représentation visuelle.

Lors de la réunion tenue à Paris en novembre 1971, il fut décidé qu'une technique modifiée pour la mesure de la résolution des tubes à représentation visuelle munis d'écrans à longue persistance devait être amalgamée avec le contenu de la Publication 151-14A de la CEI. A la suite de cette réunion, le projet, document 39(Bureau Central)270, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1974.

Cette deuxième édition de la Publication 151-14 de la CEI contient le nouveau texte élargi du complément; elle annule et remplace la Publication 151-14A de la CEI. De plus, la terminologie de l'article 1 a été remplacée par une référence à la Publication 50(531), Vocabulaire Electrotechnique International, chapitre 531, Tubes électroniques, (1974) de la CEI.

On trouvera dans le Catalogue des publications de la CEI des renseignements sur les autres parties de cette série de publications de la CEI.

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

Allemagne
Belgique
Canada
Egypte
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Italie
Japon

Pays-Bas
Pologne
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 14: Methods of measurement of radar and oscilloscope cathode-ray tubes

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.

It forms the second edition of IEC Publication 151-14, one of a series dealing with the measurement of the electrical properties of electronic tubes.

The first edition, issued in 1968, was followed in 1969 by a supplement, Publication 151-14A, which, in addition to the measurement of the optical characteristics, described the measurement of the resolution of a display-tube.

During the meeting held in Paris in November 1971, it was decided that a modified technique for the measurement of the resolution of display-tubes with long persistence layers should be combined with the material of IEC Publication 151-14A. As a result of this meeting, the draft, document 39(Central Office)270, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1974.

In this second edition of IEC Publication 151-14, the new, extended text of the supplement has now been incorporated and supersedes IEC Publication 151-14A, whereas the terminology of Clause 1 has been replaced by a reference to IEC Publication 50(531), International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 531, Electronic Tubes (1974).

Reference should also be made to the Catalogue of IEC Publications for information on the other parts of this IEC publication series.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium	Netherlands
Canada	Poland
Czechoslovakia	Romania
Egypt	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Quatorzième partie: Méthodes de mesure des tubes à rayons cathodiques pour radar et oscilloscope

Introduction

La présente publication est fondée sur la pratique courante des mesures des tubes à rayons cathodiques pour radar et oscilloscope. Elle ne doit pas être considérée comme une publication prise au sens de «norme» car une description plus détaillée des méthodes de mesure est nécessaire si l'on veut que les résultats des mesures basées sur ces principes soient comparables dans des tolérances définies.

1. Terminologie

Les définitions des termes généraux utilisés dans la présente publication se trouvent dans le chapitre 531: Tubes électroniques, du Vocabulaire Electrotechnique International (Publication 50(531) de la CEI), et en grande partie dans les sections 531-14, 531-22 et 531-42.

2. Généralités

2.1 *Domaine d'application*

Les mesures décrites dans la présente publication ne s'appliquent pas toutes à chaque type de tubes à rayons cathodiques. Elles ne sont donc applicables que lorsqu'elles sont spécifiquement prévues.

2.2 *Précautions*

En plus des précautions générales figurant dans la Publication 151-0 de la CEI: Partie 0: Précautions relatives aux méthodes de mesure des tubes électroniques, les précautions suivantes sont applicables:

2.2.1 *Pour la sécurité*, des précautions doivent être prises pour protéger l'opérateur des chocs à haute tension, des radiations X et de l'implosion des tubes.

2.2.2 *Pour la mesure des caractéristiques optiques*, il peut être nécessaire de régler la température ambiante lorsqu'on effectue des mesures des caractéristiques de l'écran. Des blindages de protection contre les effets des autres sources d'énergie rayonnante doivent être prévus.

2.2.3 *Pour les mesures à forts courants de faisceau*

Pour éviter d'endommager l'écran, la tension de commande nécessaire pour obtenir une valeur spécifique de courant de faisceau doit être mesurée lorsque le spot est dévié hors de la zone utile de l'écran ou lorsque l'écran est surbalayé.

3. Mesure des caractéristiques optiques

3.1 *Caractéristiques de luminance*

3.1.1 L'intensité lumineuse sera mesurée à concentration optimale sur une trame de dimensions convenables, en utilisant un dispositif photo-électrique ayant une réponse globale correspondant approximativement à l'observateur de référence photométrique C.I.E.*.

Les réglages de tension prescrits sont effectués pour obtenir l'intensité lumineuse requise et l'on mesure les tensions d'électrodes et les courants prescrits.

* C.I.E. (Commission Internationale de l'Eclairage), Vocabulaire international de l'éclairage, V.E.I. 50(45) (1970): 10-016.

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES

Part 14: Methods of measurement of radar and oscilloscope cathode-ray tubes

Introduction

This publication is based on current practice on the measurement of radar and oscilloscope cathode-ray tubes. It should not be regarded as a publication in the sense of a "standard" because a more detailed description of the measuring methods is needed if measuring results on the basis of these principles have to be comparable within definite tolerances.

1. Terminology

The definitions of the general terms used in this publication can be found in Chapter 531: Electronic Tubes, of the International Electrotechnical Vocabulary (IEC Publication 50(531)), mainly in the sections 531-14, 531-22 and 531-42.

2. General

2.1 Scope

The measurements described in this publication are not all appropriate to every type of cathode-ray tube. They should therefore be applied only when specifically stated.

2.2 Precautions

In addition to general precautions stated in IEC Publication 151-0, Part 0: Precautions Relating to Methods of Measurement of Electronic Tubes and Valves, the following precautions are to be taken:

2.2.1 *For safety*, precautions should be taken to protect the operator from high-voltage shock, X-ray radiation and tube implosion.

2.2.2 *For measurement of optical characteristics*, it may be necessary to control the ambient temperature when making measurements of screen characteristics. Protective shielding against the effects of other sources of radiant energy should be provided.

2.2.3 *For measurement of high-beam currents*

To avoid risk of damage to the screen, the drive voltage required to attain a specified value of beam current should be measured with the spot deflected off the useful screen area or with the screen overscanned.

3. Measurement of optical characteristics

3.1 Luminance characteristics

3.1.1 The luminous intensity should be measured on an optimum focused raster of convenient size using a photo-electric device having an overall response approximating to the C.I.E.* standard photometric observer.

Prescribed voltage adjustments are made to attain the required luminous intensity and any prescribed electrode voltages or currents are measured.

* C.I.E. (International Commission on Illumination), International Lighting Vocabulary, I.E.V. 50(45) (1970): 10-016.

La luminance moyenne d'une trame est liée à l'intensité lumineuse par la formule:

$$I = L \times A$$

où:

I = intensité lumineuse (cd)

L = luminance (cd/m²)

A = surface lumineuse (m²) vue par le dispositif photo-électrique

3.1.2 Les mesures de l'intensité d'une couleur particulière émise par un écran doivent être faites à l'aide d'un filtre de couleur convenable en plus de l'observateur de référence photométrique C.I.E.*. L'ensemble du filtre et de la cellule photo-électrique est étalonné en utilisant une source lumineuse de caractéristiques connues. La procédure du paragraphe 3.1.1 est alors appliquée en utilisant le nouvel étalonnage.

Les filtres de couleur et les ensembles filtres-cellule photo-électrique peuvent aussi être utilisés pour les mesures d'établissement de luminance et de persistance (voir le paragraphe 3.6). On doit indiquer tous les détails concernant les filtres et les ensembles filtres-cellule photo-électrique.

3.1.3 L'intensité lumineuse ou le courant de faisceau en fonction de la tension de polarisation doit être mesuré en faisant varier la tension de polarisation du blocage jusqu'à une valeur correspondant à l'intensité lumineuse requise ou au courant de service du faisceau.

3.2 *Eclairement parasite*

La tension de chauffage spécifiée étant appliquée et toutes les autres tensions étant à zéro, la luminance de l'écran du tube due à la lumière provenant du système cathodique est mesurée. Cette luminance étant généralement à un niveau très bas, l'éclairement ambiant doit être pratiquement nul.

3.3 *Emission parasite*

3.3.1 *Conditions de mesure*

Le tube à mesurer doit être placé dans un circuit déterminé, des tensions données, y compris une tension de blocage et des tensions de déviation, étant appliquées.

L'éclairement ambiant mesuré sur l'écran du tube ne doit pas dépasser 5 lx.

L'œil de l'observateur doit être accommodé à la luminosité ambiante avant de regarder l'écran.

3.3.2 *Résultat de mesure*

Le résultat de la mesure consiste à dire si, dans un laps de temps donné, une luminance est visible.

3.4 *Flashes (claquages)*

3.4.1 *Mesure par la méthode A*

3.4.1.1 *Conditions de mesure*

Le tube doit être placé dans un circuit déterminé, les tensions données étant appliquées.

3.4.1.2 *Résultat de mesure*

Le résultat de mesure est le nombre de flashes observés sur l'écran du tube pendant un temps déterminé.

3.4.2 *Mesure par la méthode B*

3.4.2.1 *Conditions de mesure*

Le tube doit être placé dans un circuit déterminé, les tensions données étant appliquées. Ce circuit doit comprendre une impédance déterminée dans la connexion de cathode et un dispositif de comptage apte à

* C.I.E. (Commission Internationale de l'Eclairage), Vocabulaire international de l'éclairage, V.E.I. 50(45) (1970): 10-016.

The average luminance of a raster is related to the luminous intensity by the formula:

$$I = L \times A$$

where:

I = luminous intensity (cd)

L = luminance (cd/m²)

A = luminous area (m²) viewed by the photo-electric device

3.1.2 Measurements of the intensity of a particular colour emitted by a screen should be made using a suitable colour filter in addition to a C.I.E.* standard photometric observer. This filter/photocell combination is calibrated against a light source of known characteristic.

The procedure of Sub-clause 3.1.1 is then applied using the new calibration.

Colour filters and filter/photocell combinations may also be used for screen build-up and persistence measurements (see Sub-clause 3.6). Full details of the filters and filter/photocell combinations should be stated.

3.1.3 The luminous intensity or the beam current as a function of the bias voltage should be measured by varying the bias voltage from cut-off to the value corresponding to the required luminous intensity or to the working beam current.

3.2 *Stray illumination*

With the specified heater voltage applied and with all other voltages at zero, the luminance of the screen, due to light from the cathode assembly, is measured. Since this luminance will usually be at a very low level, the ambient illumination should be virtually zero.

3.3 *Stray emission*

3.3.1 *Conditions of measurement*

The tube being measured should be placed in a given circuit, with stated voltages including a cut-off voltage and a deflection voltage applied.

The ambient illumination measured at the screen of the tube should not exceed 5 lx.

The observer should have accommodated his eyes to the ambient illumination before viewing the screen of the tube.

3.3.2 *Measuring result*

The measuring result is a statement whether any luminance is visible within a given time.

3.4 *Flasharc*

3.4.1 *Measurement by Method A*

3.4.1.1 *Conditions of measurement*

The tube should be placed in a given circuit with stated voltages applied.

3.4.1.2 *Measuring result*

The measuring result is the number of flasharcs observed on the screen of the tube during a given time.

3.4.2 *Measurement by Method B*

3.4.2.1 *Conditions of measurement*

The tube should be placed in a given circuit with stated voltages applied. This circuit should include a defined impedance in the cathode lead and a counting device suitable for counting the voltage pulses which

* C.I.E. (International Commission on Illumination), International Lighting Vocabulary, I.E.V. 50(45) (1970): 10-016.