

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-28

Première édition
First edition
1978-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 28:
Méthodes de mesure des tubes à image
de télévision en couleur**

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

**Part 28:
Methods of measurement of colour television
picture tubes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60151-28: 1978

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**

60151-28

Première édition
First edition
1978-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 28:
Méthodes de mesure des tubes à image
de télévision en couleur**

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

**Part 28:
Methods of measurement of colour television
picture tubes**

© IEC 1978 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

L

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Terminologie	6
3. Conditions de mesure	10
4. Méthodes de mesure	12
5. Précautions	20

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60151-28:1978

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Terminology	7
3. Measurement conditions	11
4. Methods of measurement	13
5. Precautions	21

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60151-28:1978

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES TUBES ÉLECTRONIQUES**

**Vingt-huitième partie: Méthodes de mesure des tubes à image
de télévision en couleur**

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 norme a été établie par le Comité d'Etudes N° 39 de la CEI: 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 CEI donne tous renseignements sur les autres parties de cette série.

Lors de la réunion tenue à Washington en 1970, il fut décidé de préparer, en s'appuyant sur une proposition japonaise antérieure, un premier projet concernant la mesure des tubes à image de télévision en couleur. Ce projet fut diffusé en 1971 et suivi d'un projet remanié en 1973, à la suite de quoi un projet, document 39(Bureau Central)279, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en octobre 1974.

L'évolution technique concernant les tubes à image de télévision en couleur nécessita d'étendre le domaine de ce document à de nouveaux aspects indiqués dans un modificatif d'origine japonaise, à la suite de quoi, un projet, document 39(Bureau Central)289, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en février 1977.

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

Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Pologne
Australie	Finlande	Roumanie
Belgique	France	Suisse
Canada	Israël	Tchécoslovaquie
Chine	Italie	Turquie
Egypte	Japon	Union des Républiques
Espagne	Pays-Bas	Socialistes Soviétiques

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications Nos 50(07): Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.). Groupe 07: Electronique.

50(531): Chapitre 531: Tubes électroniques.

100: Méthodes de mesure des capacités entre électrodes des tubes électroniques.

151-13: Mesures des caractéristiques électriques des tubes électroniques, Treizième partie: Méthodes de mesure du courant d'émission des tubes électroniques à vide, à cathode chaude.

151-16: Seizième partie: Méthodes de mesure des tubes à images de télévision.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 28: Methods of measurement of colour television picture 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 standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 39, Electronic Tubes.

It forms one of a series of publications dealing with the measurement of the electrical properties of electronic tubes. Reference should be made to the current catalogue of IEC publications for information on the other parts of the series.

During the meeting held in Washington in 1970 it was decided that a first draft on the measurement of colour television picture tubes, based on an earlier Japanese proposal, would be prepared. This draft was circulated in 1971 and followed by a revised one in 1973, as a result of which a draft, Document 39(Central Office)279, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in October 1974.

Technical developments in the field of colour television picture tubes made it necessary to extend the scope of this document with some new aspects as laid down in an amendment of Japanese origin, as a result of which a draft, Document 39(Central Office)289, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	France	Romania
Belgium	Germany	Spain
Canada	Israel	Switzerland
China	Italy	Turkey
Czechoslovakia	Japan	Union of Soviet
Egypt	Netherlands	Socialist Republics
Finland	Poland	United States of America

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 50(07): International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.). Group 07: Electronics.
- 50(531): Chapter 531: Electronic Tubes.
- 100: Methods for the Measurement of Direct Interelectrode Capacitances of Electronic Tubes and Valves.
- 151-13: Measurements of the Electrical Properties of Electronic Tubes, Part 13: Methods of Measurement of Emission Current from Hot Cathodes for High-vacuum Electronic Tubes and Valves.
- 151-16: Part 16: Methods of Measurement for Television Picture Tubes.

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Vingt-huitième partie: Méthodes de mesure des tubes à image de télévision en couleur

1. Domaine d'application

La présente norme concerne uniquement les méthodes de mesure des tubes à image de télévision en couleur, ayant trois faisceaux électroniques et un masque perforé.

2. Terminologie

En général, les définitions données dans la présente norme ne figurent pas dans la Publication 50(07) de la CEI, Vocabulaire Electrotechnique International, Chapitre 07: Electronique, mais sont nécessaires pour l'interprétation des méthodes de mesure.

Les numéros entre parenthèses signifient qu'une définition semblable figure dans la Publication 50(531) de la CEI: Vocabulaire Électrotechnique International (V.E.I.). Chapitre 531; Tubes électroniques.

2.1 Claquages (Arcs) (15-13)

Décharges accidentelles se produisant entre plusieurs éléments du tube.

2.2 Emission parasite (Rayons diffusés) (42-25)

Emission non intentionnelle qui provoque une luminance indésirable sur l'écran d'un tube à rayons cathodiques fonctionnant dans les conditions de blocage.

2.3 Tension de concentration

Tension de l'électrode de concentration du tube à image qui procure la meilleure concentration sur une partie spécifiée d'une image déterminée, dans les conditions de fonctionnement spécifiées.

2.4 Tension de blocage (16-17)

Tension de la grille de commande, ou de la cathode, du tube à image qui correspond au seuil de visibilité d'une ligne ou d'un spot concentré sans déviation, dans les conditions de fonctionnement spécifiées.

2.5 Emission cathodique

Emission électronique de la cathode, mesurée sous forme de courant électronique dans les conditions de fonctionnement spécifiées.

2.6 Triplet de faisceaux

Ensemble des trois faisceaux électroniques traversant une même ouverture du masque perforé.

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES

Part 28: Methods of measurement of colour television picture tubes

1. Scope

This standard deals only with the methods of measurement for colour television picture tubes with three electron beams and shadow mask.

2. Terminology

The definitions included in this standard, in general, do not appear in IEC Publication 50(07), International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 07: Electronics, but they are necessary for the interpretation of the methods of measurement.

The numbers between brackets indicate a similar definition in IEC Publication 50(531), International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), Chapter 531: Electronic Tubes.

2.1 *Flashover* (15-13)

An uncontrolled discharge between any two or more tube elements.

2.2 *Stray emission* (42-25)

Uncontrolled electron emission that causes undesired luminance on the screen of a cathode-ray tube under cut-off conditions.

2.3 *Focusing voltage*

The voltage on the focusing electrode of the picture tube that gives the best focus, at a specified portion of the defined pattern, at the specified operating conditions.

2.4 *Cut-off voltage* (16-17)

The voltage on the control grid or cathode of the picture tube that gives the threshold of visibility of an undeflected focused spot or line at the specified operating conditions.

2.5 *Cathode emission*

The electron emission from the cathode measured in electron current at the specified operating conditions.

2.6 *Beam trio*

The electron beam trio which passes through the same shadow mask aperture.

2.7 *Ecart de pureté*

Déplacement des impacts du triplet de faisceaux par rapport au triplet de luminophores au centre de l'écran, lorsque l'intensité du champ magnétique de pureté est réduite, de la valeur donnant le réglage optimal, à la valeur zéro.

2.8 *Ecart de centrage*

Distances horizontale et verticale entre le centre géométrique de la face du tube et le spot concentré, à peine visible, lorsque les courants de déviation et de centrage sont supprimés.

2.9 *Convergence statique*

Convergence des trois faisceaux au centre de l'écran en les superposant en un même point dans le plan de l'écran.

2.10 *Convergence dynamique*

Convergence des trois faisceaux en tout point de l'écran;

- a) au moyen de champs magnétiques variables obtenus à partir des circuits de balayage, ou
- b) par réglage de la position du bloc de déviation, pour les systèmes autoconvergens.

2.11 *Ecart de convergence radiale (pour les tubes à canons en delta)*

Déplacement radial des impacts des faisceaux rouge, vert et bleu à partir de leur point de convergence au centre de l'écran lorsque les intensités des trois champs magnétiques de convergence radiale sont toutes réduites à zéro.

2.12 *Ecart de convergence latérale (pour les tubes à canons en delta)*

Déplacement latéral entre l'impact du faisceau bleu et ceux des faisceaux rouge et vert convergés au centre de l'écran lorsque l'intensité du champ magnétique de convergence latérale est réduite à zéro.

2.13 *Ecart de convergence horizontale (pour les tubes à canons en ligne)*

Déplacement horizontal des impacts des faisceaux des canons latéraux par rapport à celui du faisceau du canon central lorsque les deux champs de convergence sont réduits à zéro.

2.14 *Ecart de convergence verticale (pour les tubes à canons en ligne)*

Déplacement vertical des impacts des faisceaux des canons latéraux par rapport à celui du faisceau du canon central lorsque les deux champs de convergence sont réduits à zéro.

2.15 *Ecart de convergence des faisceaux latéraux (pour les tubes à canons en ligne; correction 4 pôles)*

Déplacements vertical et horizontal des impacts des faisceaux des canons latéraux à partir du point initial de convergence lorsque les deux champs de convergence sont réduits à zéro.

2.16 *Ecart de convergence du faisceau central (pour les tubes à canons en ligne; correction 6 pôles)*

Déplacement relatif des impacts des faisceaux convergés des canons latéraux par rapport à celui du faisceau du canon central lorsque les deux champs de convergence sont réduits à zéro.

2.7 *Purity shift*

The register movement in the centre of the screen, with respect to a phosphor trio, when the strength of the purity magnetic field is reduced, from the value which gives the optimum register, to zero.

2.8 *Raster centring displacement*

The horizontal and vertical distance between the geometrical centre of the tube face and the just visible focused spot when the deflecting and centring currents are cut off.

2.9 *Static convergence*

To converge the three beams at the centre of the screen by converging the three beams at the same spot in the plane of the screen.

2.10 *Dynamic convergence*

To converge the three beams at any point on the entire screen by

- a) varying the magnetic fields derived from the scanning circuits, or
- b) by adjusting the position of the deflection yoke in the case of a self-converged system.

2.11 *Radial convergence shift* (for delta gun arrangement)

The radial displacement of the red, green and blue electron beam spots from their point of convergence in the centre of the screen when the three static radial convergence magnetic fields are all reduced to zero strength.

2.12 *Lateral convergence shift* (for delta gun arrangement)

The lateral displacements between the blue beam spot and the converged red and green beam spots at the centre of the screen when the strength of the lateral convergence magnetic field is reduced to zero.

2.13 *Horizontal convergence shift* (for in-line gun arrangement)

The horizontal displacements of the outer beams from the centre beam when the two convergence fields are reduced to zero.

2.14 *Vertical convergence shift* (for in-line gun arrangement)

The vertical displacements of the outer beams from the centre beam when the two convergence fields are reduced to zero.

2.15 *Outer beam convergence shift* (4-pole correction: for in-line gun arrangement)

The vertical and the horizontal displacements of the outer beams from the initial convergence point when the two convergence fields are reduced to zero.

2.16 *Centre beam convergence shift* (6-pole correction: for in-line gun arrangement)

The displacement of the converged outer beams from the centre beam when the two convergence fields are reduced to zero.

2.17 *Courant anodique correspondant à une lumière blanche*

Somme des courants anodiques rouge, bleu et vert, nécessaires pour obtenir au centre de l'écran une lumière blanche de luminance et de coordonnées chromatiques spécifiées, sous la tension de concentration optimale, et dans des conditions telles que, hors intervalles de suppression, la partie balayée de l'image blanche corresponde à la dimension utile d'écran spécifiée.

2.18 *Rapports des courants pour une image blanche*

Rapports des courants anodiques rouge au vert, rouge au bleu et vert au bleu, nécessaires pour obtenir l'image blanche décrite au paragraphe 2.17.

2.19 *Uniformité*

Uniformité de la chromaticité et de la brillance d'une image donnée sur l'ensemble de l'écran.

2.20 *Dimensions utiles d'écran*

Dimensions de la surface visible de l'écran luminescent, lorsqu'on regarde le tube selon son axe.

2.21 *Défaut de couche*

Défectuosité de l'écran luminescent, et non de la dalle de verre, apparaissant sur la surface utile de l'écran, en ou hors fonctionnement.

2.22 *Défaut de dalle de verre*

Défectuosité du verre sur la surface utile de l'écran. Dans le cas d'un tube à écran dégagé, le défaut de dalle de verre peut être étendu à la zone visible non utile.

2.23 *Résolution limite*

Nombre maximal de lignes pouvant être discernées par hauteur d'image.

2.24 *Facteur de vide*

Rapport du courant ionique au courant électronique qui l'engendre.

2.25 *Coïncidence faisceaux-luminophores*

Position relative d'un triplet de faisceaux et du triplet de luminophores correspondant (points ou bandes).

2.26 *Fonction de désaimantation*

Procédé consistant à appliquer un fort champ magnétique alternatif, puis à le supprimer lentement, pour obtenir une correction automatique de l'erreur de coïncidence due au champ magnétique terrestre ou à d'autres champs magnétiques parasites.

3. **Conditions de mesure**

3.1 *Généralités*

Assembler avec le tube à image en couleur le bloc de déviation spécifié, les ensembles de convergence et de pureté, ainsi que le blindage magnétique (si nécessaire).

2.17 *Anode current for white light output*

The sum of the red, green and blue anode currents which are required to provide a white light output of specified luminance and chromaticity co-ordinates at the screen centre with the best focusing voltage, and under such conditions that the white unblanked raster size corresponds with the specified useful screen dimensions.

2.18 *Current ratios for white field*

The ratio of red to green, red to blue, and blue to green anode currents required to produce the white field designated in Sub-clause 2.17.

2.19 *Uniformity*

Uniformity of the chromaticity and the brightness of a designated raster over the entire screen.

2.20 *Useful screen dimensions*

The dimensions of the part of the luminescent screen, visible when viewing in the direction of the tube axis.

2.21 *Screen blemish*

The luminescent screen blemish exclusive of faceplate blemish as found on the useful screen under operating or non-operating conditions.

2.22 *Faceplate blemish*

The glass blemish on the useful screen. For push-through picture tubes, faceplate blemishes may be extended to the non-useful visible part.

2.23 *Limiting resolution*

Maximum number of lines which can be discerned per picture height.

2.24 *Vacuum factor*

Gas-content factor

The ratio of (1) the gas current to (2) the electron current that causes it.

2.25 *Register*

The relative position of the beam trio with respect to the associated phosphor dot or line trio.

2.26 *Degaussing*

The process of applying a strong alternating magnetic field, and slowly removing that field, in order to provide a built-in correction for the register error caused by the earth's field and/or other stray magnetic fields.

3. **Measurement conditions**

3.1 *General*

Assemble the specified deflection yoke, convergence components, purity component and, if necessary, a magnetic shield with a colour picture tube.

Alimenter chaque électrode sous la tension de fonctionnement spécifiée et appliquer des signaux électriques pour satisfaire aux conditions suivantes:

- a) tension anodique constante pour tous les essais;
- b) tension de concentration réglée pour obtenir la concentration optimale au centre de l'écran;
- c) balayage total de l'écran luminescent, avec surbalayage de 10% sauf spécification contraire.

3.2 Désaimantation

Avant de commencer une mesure, le tube et son blindage magnétique éventuel sont désaimantés, dans la position utilisée pour les mesures, à l'aide d'une bobine convenable traversée par un fort courant alternatif qui est ensuite supprimé lentement.

Note — Si nécessaire, le tube devra être placé dans une position telle, ou plongé dans un champ compensateur tel, que le champ magnétique terrestre n'ait aucune influence sur le résultat de la mesure.

3.3 Procédure de réglage

Sauf indication contraire du fabricant du tube, la procédure suivante est applicable.

- 3.3.1 En utilisant une mire de quadrillage ou de points, ajuster la convergence, au centre de l'écran, des faisceaux rouge, vert et bleu, à l'aide des composantes de convergence statique.

- 3.3.2 Bloquer les faisceaux bleu et vert (tubes à canons en delta) ou les faisceaux latéraux (tubes à canons en ligne).

Avec une image uniforme et en plaçant le bloc de déviation dans la position la plus avancée ou la plus reculée (selon la combinaison spécifique bloc-tube), régler la direction et l'intensité du champ magnétique de pureté pour obtenir une zone de couleur uniforme dans la partie centrale de l'écran. Déplacer alors le bloc de déviation le long de l'axe jusqu'à obtenir l'image la plus uniforme possible sur tout l'écran. Rétablir les faisceaux précédemment bloqués.

Régler à nouveau la convergence comme indiqué au paragraphe 3.3.1. La coïncidence faisceaux-luminophores doit être réglée au mieux au centre de l'écran, de préférence à l'aide d'un microscope.

- 3.3.3 Centrer l'image et régler les linéarités horizontale et verticale, ainsi que la grandeur d'image pour couvrir les dimensions utiles d'écran spécifiées.

- 3.3.4 Régler les convergences statique et dynamique.

- 3.3.5 Recommencer les réglages des convergences statique et dynamique jusqu'à l'obtention du meilleur compromis.

Vérifier le réglage de pureté, le corriger et recommencer après 10 min de fonctionnement sous un courant de faisceau égal à la moitié du courant maximal.

4. Méthodes de mesure

4.1 Courant de chauffage

La tension nominale est appliquée au filament. Le courant est mesuré lorsque l'équilibre thermique est atteint, et au plus tôt après un préchauffage de 5 min. Pendant la mesure,

Supply the specified operating voltage to each electrode and apply electrical signals to achieve the following conditions:

- a) anode voltage: (constant, all tests),
- b) set focus electrode for best centre focus,
- c) full scan of luminescent screen area, plus 10% overscan unless otherwise specified.

3.2 *Degaussing*

Before starting a measurement, the tube and its magnetic shield (if any) shall be degaussed in the position in which measurements will take place using a suitable coil, carrying a high a.c. current which is then slowly cut off.

Note. — When necessary, the tube should be brought into such a position or so immersed in a compensating field that the earth's magnetic field will have no influence on the measuring result.

3.3 *Adjustment procedure*

Unless otherwise stated by the manufacturer, the following adjustment procedure is applicable.

3.3.1 Using a cross-hatch or dot signal, adjust the convergence of red, green and blue beams in the centre of the screen with the static convergence components.

3.3.2 Cut off the blue and green beams (in case of the delta type tube), or the outer beams (in case of the in-line tube).

With a blank raster and the yoke positioned either in the most forward or most rearward position (depending on the specific yoke/tube combination) adjust the direction and strength of the purity magnetic field until a uniform colour zone is achieved in the central area of the screen. Then move the deflection yoke axially to obtain the most uniform raster over the entire screen. Reset the beams which were initially cut off.

Readjust the convergence as outlined in Sub-clause 3.3.1. The register must be adjusted for its optimum condition at the centre of the screen, preferably with the help of a microscope.

3.3.3 Centre the raster and adjust horizontal and vertical linearity and raster size to the specified useful screen dimensions.

3.3.4 Adjust the static and dynamic convergences.

3.3.5 Repeat adjustment of static and dynamic convergences to obtain the best possible compromise.

Check the purity adjustment and readjust and repeat after 10 min running at half of the maximum beam current.

4. **Methods of measurement**

4.1 *Heater current*

The rated voltage is applied to the heater. The current shall be measured when thermal equilibrium is reached after a preheating time of at least 5 min. During the measurement,

aucune tension n'est appliquée aux autres éléments du tube, qui peuvent rester «flottants» sauf indication contraire.

4.2 *Courant continu de fuite filament-cathode*

Pour les tubes ayant des cathodes équipotentielles non reliées au filament à l'intérieur du tube, on applique la tension nominale de chauffage aux sorties du filament. Le potentiel de toute partie du filament ne doit pas être inférieur à la tension spécifiée par rapport à la cathode.

Le courant de fuite filament-cathode est mesuré lorsque l'équilibre thermique est atteint, et au plus tôt après un préchauffage de 5 min.

4.3 *Courant de fuite d'électrode*

La cathode étant polarisée au blocage, le courant de fuite entre les électrodes spécifiées est mesuré lorsque l'équilibre thermique est atteint, et au plus tôt après un préchauffage de 5 min.

Note. — On obtient le résultat de la mesure en soustrayant du courant de fuite mesuré le courant de fuite de l'installation de mesure.

4.4 *Claquages (Arcs)*

Le tube est placé dans un circuit donné, avec application des tensions données. Le résultat de la mesure est le nombre de claquages (arcs) observés sur la face du tube en un temps donné.

4.5 *Emission parasite (Rayons diffusés)*

Le tube mesuré est placé dans un circuit donné avec application des tensions données, y compris la tension de blocage et la tension de déviation. L'illumination ambiante, mesurée sur l'écran du tube, ne doit pas dépasser 5 lx. L'observateur doit avoir accommodé ses yeux avant d'observer l'écran du tube.

4.6 *Tension de concentration*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. Le tube est placé dans un circuit donné comprenant le circuit de déviation, et les tensions spécifiées sont appliquées.

Un signal permettant d'obtenir une image définie est appliqué à l'électrode de modulation.

Le courant de faisceau (courant de l'électrode finale) est réglé à la valeur spécifiée, après que l'équilibre thermique a été atteint. En variante, on peut effectuer les mesures avec un spot pulsé. L'illumination ambiante, mesurée sur l'écran du tube, ne doit pas dépasser 5 lx.

La tension de l'électrode de concentration est réglée pour obtenir la meilleure concentration possible de l'image, sur une partie spécifiée de l'écran. Le résultat de la mesure est la tension d'électrode de concentration que l'on obtient dans les conditions ci-dessus. La mesure est effectuée successivement pour chaque canon.

4.7 *Tension de blocage*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. La tension de blocage est mesurée. L'illumination ambiante incidente sur l'écran doit être à un niveau faible de 1 lx maximum.

no voltage shall be applied to any other tube-element and they may be left floating unless otherwise stated.

4.2 *Heater-cathode d.c. leakage current*

For tubes having unipotential cathodes not connected to the heater within the tube the rated heater voltage is applied to the heater terminals. The potential of any part of the heater shall be not less than the specified voltage with respect to the cathode.

The heater-cathode leakage current shall be measured when thermal equilibrium is reached after the preheating time of at least 5 min.

4.3 *Electrode leakage current*

With cathode cut-off bias the leakage current between the specified electrodes shall be measured when thermal equilibrium is reached after the preheating time of at least 5 min.

Note. — To obtain the correct measuring results, subtract the leakage of the measurement equipment from the measured leakage current.

4.4 *Flashover*

The tube shall be placed in a given circuit with stated voltages applied. The measuring result is the number of flashes observed on the face of the tube during a given time.

4.5 *Stray emission*

The tube being measured shall be placed in a given circuit, with stated voltages including a cut-off voltage and deflection voltage applied. The ambient illumination shall not exceed 5 lx when measured at the screen of the tube. The observer shall have accustomed his eyes before observing the screen of the tube.

4.6 *Focusing voltage*

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. The tube is placed in a given circuit including the deflection system, with specified voltages applied.

A suitable signal to obtain a defined pattern is applied to the modulation electrode.

The beam current (final electrode current) is adjusted to the specified value after thermal equilibrium conditions are reached. As an alternative, measurements can be made with a pulsed spot. The ambient illumination, measured at the screen of the tube, shall not exceed 5 lx.

The voltage on the focusing electrode is adjusted to obtain the best focus of the pattern at a specified portion of the screen. The voltage on the focusing electrode obtained under the above conditions is measured. The measurement is carried out for each gun in turn.

4.7 *Cut-off voltage*

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the cut-off voltage. The ambient illumination falling on the screen shall be at a low level with a maximum of 1 lx.

On peut également mesurer la tension pour une faible valeur donnée du courant de faisceau (généralement $0,1\text{ }\mu\text{A}$) comme valeur de tension de blocage.

Une attention particulière doit être portée au courant de fuite, qu'il est parfois difficile de distinguer du courant de faisceau. La mesure est effectuée successivement pour chaque canon.

4.8 *Emission cathodique*

(Voir la Publication 151-13 de la CEI.)

On fait fonctionner le tube dans les conditions données. La grille N° 1 du canon mesuré est reliée à la cathode et le courant cathodique est mesuré.

La mesure est effectuée successivement pour chaque canon.

Notes 1. — La condition ci-dessus ne doit pas être maintenue pendant plus de 10 s de suite sous peine d'endommager le tube de façon permanente.

2. — Au cours de la mesure, les deux autres faisceaux doivent être dans les conditions de blocage.

4.9 *Ecart de pureté*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de pureté.

4.10 *Ecart de centrage*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure l'écart de centrage.

4.11 *Ecart de convergence radiale (pour canons en delta)*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de convergence radiale.

4.12 *Ecart de convergence latérale (pour canons en delta)*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de convergence latérale.

4.13 *Ecart de convergence horizontale (pour canons en ligne)*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de convergence horizontale.

4.14 *Ecart de convergence verticale (pour canons en ligne)*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de convergence verticale.

4.15 *Ecart de convergence des faisceaux latéraux (pour canons en ligne; correction 4 pôles)*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de convergence des faisceaux latéraux.

4.16 *Ecart de convergence du faisceau central (pour canons en ligne; correction 6 pôles)*

Le tube à mesurer est réglé comme indiqué à l'article 3. On mesure le déplacement correspondant à l'écart de convergence du faisceau central.

Instead of this method, the voltage measured at a stated low beam current (typically 0.1 μA) could be used as cut-off voltage.

Special care must be taken for the leakage current since it is sometimes difficult to distinguish the beam current from the leakage current. The measurement is carried out for each gun in turn.

4.8 *Cathode emission*

(See IEC Publication 151-13.)

The tube is operated under stated conditions. Grid No. 1 of the gun under test is connected to cathode and the cathode current is then measured.

The measurement is carried out for each gun in turn.

Note 1. — The above condition shall not be maintained for more than 10 s at a time since permanent damage to the tube may result.

2. — During the measurement, the other two beams shall be set at cut-off conditions.

4.9 *Purity shift*

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the purity shift.

4.10 *Raster centring displacement*

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the raster centring displacement.

4.11 *Radial convergence shift* (for delta gun arrangement)

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the radial convergence shift.

4.12 *Lateral convergence shift* (for delta gun arrangement)

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the lateral convergence shift.

4.13 *Horizontal convergence shift* (for in-line gun arrangement)

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the horizontal convergence shift.

4.14 *Vertical convergence shift* (for in-line gun arrangement)

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the vertical convergence shift.

4.15 *Outer beam convergence shift* (4-pole convergence shift: for in-line gun arrangement)

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the outer beam convergence shift.

4.16 *Centre beam convergence shift* (6-pole convergence shift: for in-line gun arrangement)

The tube to be measured is set up as described in Clause 3. Measure the centre beam convergence shift.