

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60151-26

Première édition
First edition
1971-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 26:
Méthodes de mesure des tubes de prise de vues
(tubes analyseurs)**

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

**Part 26:
Methods of measurement for camera tubes**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60151-26: 1971

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**

60151-26

Première édition
First edition
1971-01

**Mesures des caractéristiques électriques
des tubes électroniques**

**Partie 26:
Méthodes de mesure des tubes de prise de vues
(tubes analyseurs)**

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

**Part 26:
Methods of measurement for camera tubes**

© IEC 1971 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

S

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Définitions	6
2.1 Généralités	6
2.2 Image-orthicon	14
2.3 Vidicon	16
3. Théorie élémentaire	16
3.1 Image-orthicon	16
3.2 Vidicon	18
4. Appareillage de mesure	18
4.1 Système optique	18
4.2 Bloc de bobinage	18
4.3 Amplificateurs de déviation	20
4.4 Système d'amplificateurs video	22
4.5 Ecran de contrôle	22
4.6 Oscilloscope de contrôle	22
4.7 Circuit de correction de taches	22
4.8 Source lumineuse	22
4.9 Mires	24
5. Conditions de mesure	24
5.1 Tubes analyseurs de tous types	24
5.2 Image-orthicon	26
5.3 Vidicon	30
6. Méthodes de mesure	30
6.1 Tubes analyseurs de tous types	30
6.2 Image-orthicon	36
6.3 Vidicon	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	7
2.1 General	7
2.2 Image orthicon	15
2.3 Vidicon	17
3. Basic theory	17
3.1 Image orthicon	17
3.2 Vidicon	19
4. Measuring equipment	19
4.1 Optical system	19
4.2 Yoke assembly	19
4.3 Deflection amplifiers	21
4.4 Video amplifier system	23
4.5 Picture monitor	23
4.6 Waveform monitor	23
4.7 Shading correction circuit	23
4.8 Light source	23
4.9 Test charts	25
5. Conditions of measurement	25
5.1 All camera tubes	25
5.2 Image orthicon	27
5.3 Vidicon	31
6. Methods of measurement	31
6.1 All camera tubes	31
6.2 Image orthicon	37
6.3 Vidicon	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES
DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Vingt-sixième partie: Méthodes de mesure des tubes de prise de vues (tubes analyseurs)

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 cette unification internationale, la CEI 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 CEI 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 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.

Un premier projet concernant les articles 2 et 3: Définitions et Théorie élémentaire pour les méthodes de mesure des tubes de prise de vues, fut discuté lors de la réunion tenue à New Haven en 1967, à la suite de laquelle un projet révisé fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1968. En fonction des observations reçues, un certain nombre de modifications et d'additions fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en février 1970.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des articles 2 et 3:

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

Des projets concernant les articles 4, 5 et 6: Méthodes de mesure des tubes de prise de vues, furent discutés lors des réunions tenues à New Haven en 1967 et à Londres en 1968. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1969.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des articles 4, 5 et 6:

Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
France	Suisse
Israël	Tchécoslovaquie
Italie	Turquie
Japon	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES
OF ELECTRONIC TUBES

Part 26: Methods of measurement for camera 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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC 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 IEC Technical Committee No. 39, Electronic Tubes.

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

A first draft, including Clauses 2 and 3, Definitions and Basic theory for methods of measurement for camera tubes, was discussed at the meeting held in New Haven in 1967, as a result of which a revised draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1968. Based on the comments received, a number of amendments and additions were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in February 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Clauses 2 and 3 :

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

Drafts including Clauses 4, 5 and 6, Methods of measurement for camera tubes, were discussed at the meetings held in New Haven in 1967 and in London in 1968. As a result of this latter meeting, a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Clauses 4, 5 and 6 :

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Poland
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom

MESURES DES CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES TUBES ÉLECTRONIQUES

Vingt-sixième partie : Méthodes de mesure des tubes de prise de vues (tubes analyseurs)

1. Domaine d'application

La présente recommandation traite des tubes électroniques ayant pour objet de convertir une image optique en signaux électriques. Ces tubes sont couramment appelés "tubes de prise de vues de télévision" ou "tubes analyseurs de télévision".

Actuellement, ils sont de deux classes :

- a) les tubes ayant une surface sensible photoémissive ;
- b) les tubes ayant une surface sensible photoconductrice.

Cette recommandation ne concerne que l'image-orthicon dans la classe a) et le vidicon dans la classe b).

D'autres tubes ou d'autres classes pourront être ajoutés si le besoin s'en fait sentir.

2. Définitions

Les définitions mentionnées dans cette recommandation n'apparaissent en général pas dans la Publication 50(07) de la CEI : Vocabulaire Electrotechnique International, Groupe 07 : Electronique, et sont nécessaires pour l'interprétation des méthodes de mesure.

2.1 Généralités

2.1.1 Cible

Electrode qui garde en mémoire un réseau de charges électriques correspondant au flux lumineux incident et à partir de laquelle le faisceau de balayage donne naissance au courant de signal.

2.1.2 Grille à mailles

Electrode à mailles montée contre le côté balayé d'une cible à mémoire, pour produire un champ retardateur uniforme pour le faisceau de balayage.

2.1.3 Electrode décélératrice

Electrode annulaire montée contre le côté balayé d'une cible à mémoire pour corriger les effets du champ d'extrémité de l'électrode de concentration du faisceau.

MEASUREMENTS OF THE ELECTRICAL PROPERTIES OF ELECTRONIC TUBES

Part 26: Methods of measurement for camera tubes

1. Scope

This Recommendation deals with electronic tubes which perform the function of converting an optical image into electrical signals. These tubes are commonly called “television camera tubes” or “television pick-up tubes”.

At the present time, they fall into two classes:

- a) tubes having a photoemitting sensitive surface;
- b) tubes having a photoconductive sensitive surface.

This Recommendation deals only with the image orthicon in class *a*) and with the vidicon in class *b*).

Other tubes and/or classes may be added as the need arises.

2. Definitions

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

2.1 General

2.1.1 Target

The electrode which stores an electric charge pattern corresponding to the input light flux and from which the signal current is generated by the scanning beam.

2.1.2 Field mesh

A mesh electrode mounted adjacent to the scanned side of a charge storage target to produce a uniform retarding field for the scanning beam.

2.1.3 Decelerator

An annular electrode mounted adjacent to the scanned side of a charge storage target to correct for the effects of the end field of the beam focus electrode.

2.1.4 *Electrode de signal*

Electrode d'où le signal de sortie est extrait.

2.1.5 *Capacité de sortie*

Capacité entre l'électrode de signal du tube analyseur et toutes les autres électrodes reliées ensemble.

2.1.6 *Electrode de concentration du faisceau*

Electrode soumise à un potentiel variable pour concentrer le faisceau de balayage.

2.1.7 *Tension de concentration du faisceau*

Tension de l'électrode de concentration du faisceau nécessaire pour concentrer le faisceau de balayage sur la cible.

2.1.8 *Bloc de bobinage*

Structure externe ajoutée au tube pour obtenir, comme désiré, les champs magnétiques permettant d'accomplir les fonctions de concentration, d'alignement et de balayage.

2.1.9 *Alignement du faisceau*

Processus consistant à régler l'angle d'incidence du faisceau de balayage sur la cible en appliquant des champs de déviation près de sa sortie du canon électronique.

2.1.10 *Courant de sortie*

Courant dans la connexion de l'électrode de signal.

2.1.11 *Courant d'obscurité*

Courant de sortie en l'absence de lumière à l'entrée.

2.1.12 *Courant de signal*

Différence entre le courant de sortie en présence de lumière et le courant d'obscurité.

2.1.13 *Noir d'image*

Zones de la scène qui ne donnent aucun courant de signal.

2.1.4 *Signal electrode*

An electrode from which the signal output is obtained.

2.1.5 *Output capacitance*

The capacitance between the signal electrode of the camera tube and all other electrodes connected together.

2.1.6 *Beam focus electrode*

The electrode to which a variable potential is applied to focus the scanning beam.

2.1.7 *Beam focus voltage*

The voltage on the beam focus electrode necessary to focus the scanning beam onto the target.

2.1.8 *Yoke assembly*

An external structure added to the tube which provides, as required, the magnetic fields to accomplish the functions of focusing, alignment and scanning.

2.1.9 *Beam alignment*

The process of adjusting the angle of incidence of the scanning beam at the target by applying deflecting fields near to its exit from the electron gun.

2.1.10 *Output current*

The current through the signal electrode lead.

2.1.11 *Dark current*

The output current in the absence of light input.

2.1.12 *Signal current*

The difference between the output current in the presence of light and the dark current.

2.1.13 *Picture black*

Those areas of the scene from which no signal current is obtained.

2.1.14 *Niveau du noir*

Niveau de tension de signal qui apparaît sur l'oscilloscope de contrôle lorsque l'éclairement incident sur le tube analyseur est nul.

2.1.15 *Blanc d'image*

Zones de la scène qui donnent un courant de signal maximal.

2.1.16 *Suppression*

Action de supprimer périodiquement l'information video par des moyens électroniques.

2.1.17 *Durée de suppression*

Durée pendant laquelle la suppression se produit.

Note. — Pendant cette durée, le faisceau de balayage du tube analyseur retourne à son point de départ après avoir terminé une ligne ou une trame et les impulsions de synchronisation de ligne et de trame sont introduites.

2.1.18 *Impulsion de suppression*

Impulsion de tension utilisée pour la suppression.

2.1.19 *Niveau de suppression*

Niveau de référence de tension arbitraire à partir duquel l'impulsion de suppression fonctionne.

2.1.20 *Caractéristique de transfert lumière-signal*

Relation, en général représentée graphiquement, entre le courant de signal et l'éclairement.

2.1.21 *Gamma*

Pente, en tout point, de la caractéristique de transfert lumière-signal, avec des échelles logarithmiques.

2.1.22 *Coude*

Point de référence sur la caractéristique de transfert lumière-signal pour lequel le gamma est tombé à une valeur indiquée.

2.1.23 *Résolution*

Quantité de détails de ligne qui peuvent être reproduits.

2.1.14 *Black level*

The signal voltage level as displayed in the waveform monitor when the camera tube light input is zero.

2.1.15 *Picture white*

Those areas of the scene from which maximum signal current is obtained.

2.1.16 *Blanking*

The action of periodically suppressing the video information by electronic means.

2.1.17 *Blanking period interval*

The period of time during which blanking occurs.

Note. — In this period, the scanning beam of the camera tube is returned to its starting point after completing one line or field and the line and frame synchronizing pulses are inserted.

2.1.18 *Blanking pulse*

A voltage pulse used for blanking.

2.1.19 *Blanking level*

An arbitrary reference voltage level from which the blanking pulse operates.

2.1.20 *Light-signal transfer characteristic*

The relation, usually shown by a graph, between the signal current and the illuminance.

2.1.21 *Gamma*

The slope, at any point, of the light-signal transfer characteristic plotted in logarithmic units.

2.1.22 *Knee point*

A reference point on the light-signal transfer characteristic at which the gamma has fallen to a stated value.

2.1.23 *Resolution*

The amount of line detail which is reproducible.

a) Réponse en signaux carrés; réponse en amplitude

Rapport entre (1) l'amplitude de crête à crête du signal donné par une mire de bandes noires et blanches alternées, d'égales largeurs, et (2) la différence de signal entre de grandes zones noires et blanches ayant les mêmes luminances que les barres de la mire d'essai.

b) Caractéristique de réponse en signaux carrés; fonction de transfert de modulation

Relation, en général représentée graphiquement, liant la réponse en signaux carrés et le rapport entre (1) une dimension de mire et (2) la largeur d'une barre de la mire d'essai en signaux carrés.

2.1.24 Rapport signal à bruit

Rapport entre (1) la valeur de crête à crête du courant de signal et (2) la valeur efficace du bruit dans le courant de sortie dans une bande passante indiquée.

2.1.25 Sensibilité

Flux lumineux incident nécessaire pour obtenir un rapport signal à bruit indiqué à la sortie.

2.1.26 Mire

Image de contrôle servant à mesurer les paramètres des tubes analyseurs.

2.1.27 Gamme de gris

Arrangement linéaire de surfaces contiguës ayant des niveaux de luminance variés.

2.1.28 Non-linéarité géométrique

Reproduction disproportionnée d'une ligne segmentée, soit verticale, soit horizontale.

2.1.29 Défectuosités d'image

Défauts localisés d'un tube analyseur qui produisent des signaux non désirés, visibles sur l'image reproduite sous forme de points, taches, lignes et rayures.

2.1.30 Valeur de nuisance d'un point

Produit du diamètre moyen d'un point, exprimé en fonction de la hauteur d'image, et de l'intensité, exprimée en fonction d'un niveau de signal spécifié.

2.1.31 Rémanence à l'extinction

Image parasite restant après la suppression de la charge correspondant à une image fixe précédente.

a) Square-wave response; amplitude response

The ratio of (1) the peak-to-peak signal amplitude given by a test pattern consisting of alternate black and white bars of equal widths to (2) the difference in signal between large area blacks and large area whites having the same luminances as the black and white bars in the test pattern.

b) Square-wave response characteristic; modulation transfer function

The relation, usually shown by a graph, between square-wave response and the ratio of (1) a raster dimension to (2) the bar width in the square-wave response test pattern.

2.1.24 *Signal-to-noise ratio*

The ratio of (1) the peak-to-peak signal current to (2) the r.m.s. noise in the output current in a stated bandwidth.

2.1.25 *Sensitivity*

The input luminous flux necessary to obtain a stated signal-to-noise ratio in the output.

2.1.26 *Test chart*

The control pattern for the measurement of the camera tube parameters.

2.1.27 *Grey scale*

A linear arrangement of contiguous panels of various luminance levels.

2.1.28 *Geometrical non-linearity*

The disproportionate reproduction of a segmented line, either vertical or horizontal.

2.1.29 *Picture blemishes*

Localized imperfections in the camera tube that produce unwanted signals which are visible as spots, smudges, lines and streaks in the reproduced picture.

2.1.30 *Spot nuisance value*

The product of the average diameter of a spot, expressed in terms of picture height, and its intensity, expressed in terms of a specified signal level.

2.1.31 *After image (picture sticking or burn in)*

A spurious image remaining after the removal of the charge corresponding to a previously stationary image.

2.1.32 *Persistance*

Effet dû à ce que le courant de sortie d'un tube analyseur ne suit pas instantanément les variations de la lumière incidente.

2.1.33 *Effet de bord*

Bordure parasite de luminance incorrecte entourant l'information d'image.

2.1.34 *Distorsion géométrique*

a) *Distorsion en S*

Distorsion d'image qui donne à une ligne droite la forme de la lettre "S".

b) *Distorsion en barillet*

Distorsion d'image qui donne des côtés convexes à un rectangle disposé symétriquement et de diagonale maximale.

c) *Distorsion en coussin*

Distorsion d'image qui donne des côtés concaves à un rectangle disposé symétriquement et de diagonale maximale.

2.1.35 *Tache*

Phénomène interne au tube analyseur qui fait apparaître sur l'image reproduite un gradient de luminance n'existant pas dans la scène originale.

2.1.36 *Microphonie*

Signal parasite produit par la vibration d'éléments internes du tube.

2.2 *Image-orthicon*

2.2.1 *Tension de blocage de cible*

Tension de la cible à mailles immédiatement au-dessous de laquelle aucune information vidéo ne peut être obtenue du tube.

2.2.2 *Tension de concentration d'image*

Tension de photocathode nécessaire pour concentrer les photoélectrons sur la cible.

2.2.3 *Sensibilité énergétique de photocathode*

Quotient entre (1) le courant de photocathode et (2) le flux énergétique incident.

2.1.32 *Lag or smearing*

The failure of the output current from a camera tube to follow, instantaneously, variations of the light input.

2.1.33 *Edge effect*

A spurious border of incorrect luminance surrounding the picture information.

2.1.34 *Geometrical distortion*

a) *S-distortion*

A picture distortion which gives the form of a letter “S” to a straight line.

b) *Barrel distortion*

A picture distortion which gives convex sides to a symmetrically disposed rectangle, of maximum diagonal.

c) *Pin-cushion distortion*

A picture distortion which gives concave sides to a symmetrically disposed rectangle, of maximum diagonal.

2.1.35 *Shading*

A camera tube phenomenon that causes a luminance gradient in the reproduced picture, not present in the original scene.

2.1.36 *Microphony*

A spurious signal produced by the vibration of internal tube components.

2.2 *Image orthicon*

2.2.1 *Target cut-off voltage*

The target mesh voltage just below which no video information can be obtained from the tube.

2.2.2 *Image focus voltage*

The voltage on the photocathode necessary for focusing the photoelectrons onto the target.

2.2.3 *Photocathode radiant sensitivity*

The quotient of (1) the photocathode current by (2) the incident radiant flux.

2.2.4 *Sensibilité lumineuse de photocathode*

Quotient entre (1) le courant de photocathode et (2) le flux lumineux incident.

2.2.5 *Sensibilité au coude*

Flux lumineux, incident sur la photocathode, nécessaire pour atteindre le coude de la caractéristique de transfert lumière-signal.

2.2.6 *Courant de charge*

Différence des courants dans la connexion de cible avec et sans faisceau de balayage, la photocathode étant exposée à un éclairage uniforme au-dessus du coude.

2.2.7 *Halo noir*

Noircissement non naturel et parasite des environs immédiats d'un objet brillant.

2.2.8 *Fantôme*

Image supplémentaire des parties les plus claires d'une image, due aux photoélectrons réfléchis par la cible, à haute vitesse, et retournant sur celle-ci par la suite.

2.3 *Vidicon*

2.3.1 *Sensibilité lumineuse*

Quotient entre (1) le courant de signal et (2) le flux lumineux incident.

3. *Théorie élémentaire*

3.1 *Image-orthicon*

L'image-orthicon est un tube à vide comprenant une surface photoémissive, une cible à mémoire, un canon à électrons et un multiplicateur d'électrons.

La cible fonctionne à un potentiel très proche de celui de la cathode du canon électronique.

Par des moyens externes, les électrons, libérés par la projection d'une image optique sur la surface photoémissive, sont concentrés sur la cible à mémoire pour produire un relief de charges correspondant localement en densité aux valeurs de luminance de la scène originale.

Le faisceau de balayage, arrivant sur la cible du côté opposé à la surface photoémissive, est modulé par ces charges et est ensuite dévié dans le multiplicateur d'électrons, d'où résulte le signal vidéo.

2.2.4 *Photocathode luminous sensitivity*

The quotient of (1) the photocathode current by (2) the incident luminous flux.

2.2.5 *Knee sensitivity*

The luminous flux incident on the photocathode necessary to reach the knee point on the light-signal transfer characteristic.

2.2.6 *Charging current*

The current difference in the target lead with and without scanning beam, while the photocathode is exposed to uniform light above the knee.

2.2.7 *Black halo*

The unnatural and spurious darkening of the immediate surroundings of a bright object.

2.2.8 *Ghost*

An additional image of a picture highlight caused by photoelectrons reflected from the target at high velocity and subsequently returning to it.

2.3 *Vidicon*

2.3.1 *Luminous sensitivity*

The quotient of (1) the signal current by (2) the incident luminous flux.

3. *Basic theory*

3.1 *Image orthicon*

The image orthicon is a vacuum tube containing a photoemissive surface, a storage target, an electron gun and an electron multiplier.

The target is operated at a potential very near to that of the cathode of the electron gun.

By means provided externally, electrons, released by an optical image projected onto the photoemissive surface, are focused upon the storage target to produce a pattern of charges corresponding locally in density to the luminance values of the original scene.

The scanning beam, approaching the target from the side averted from the photoemissive surface, is modulated by this charge pattern and thereafter is deflected into the electron multiplier from which it emerges as the video signal.

3.2 *Vidicon*

Le vidicon est un tube à vide comprenant une cible photoconductrice et un canon à électrons.

La cible fonctionne à un potentiel proche de celui de la cathode du canon électronique.

La projection d'une image optique sur la cible photoconductrice fait varier sa résistance proportionnellement, permettant ainsi qu'un potentiel, appliqué à la couche conductrice transparente servant de support, apparaisse du côté balayé sous forme d'un relief de charges correspondant localement, en densité, aux valeurs de luminance de la scène originale.

Au cours du balayage, le relief de charges est neutralisé point par point pour produire une succession de variations de courant dans la couche servant de support, d'où résulte le signal vidéo.

4. **Appareillage de mesure**

4.1 *Système optique*

Le système optique comprend une lentille (qui comporte un diaphragme) et des filtres optiques. Ses caractéristiques doivent être spécifiées et ne doivent pas altérer la mesure. Le système optique, le bloc de bobinage et leurs dispositifs mécaniques sont placés de façon telle que leurs axes coïncident avec l'axe du tube. On doit prévoir un mécanisme permettant de mettre au point l'image optique sur la surface photosensible.

Note. – Le tube analyseur en mesure doit être protégé de la lumière non désirée.

4.2 *Bloc de bobinage*

Etant donné l'effet important que le bloc de bobinage peut avoir sur les caractéristiques globales du tube, il est nécessaire de l'identifier lorsque les mesures sont mentionnées. Le bobinage doit être blindé magnétiquement contre les champs extérieurs.

4.2.1 *Bobines d'alignement*

Les bobines d'alignement permettent d'aligner le faisceau sortant du canon à l'aide d'un champ magnétique transverse. L'intensité et la direction du champ d'alignement sont réglées en faisant varier les courants dans les bobines.

4.2.2 *Bloc de déviation*

Il comprend une paire de bobines pour la déviation verticale et une paire de bobines pour la déviation horizontale. Elles sont placées de façon telle que leurs axes soient pratiquement perpendiculaires l'un à l'autre. Pour que le faisceau électronique balaye la surface de la cible du tube analyseur, on fait parcourir les bobines de déviation verticale et horizontale par des courants en forme de dents de scie, respectivement à la fréquence de trames et à la fréquence de lignes. Pour les tubes analyseurs ayant une section image, cette section doit être blindée aussi parfaitement que possible contre les champs magnétiques de déviation, afin d'éviter des effets indésirables sur la section image.

3.2 *Vidicon*

The vidicon is a vacuum tube having a photoconductive target and an electron gun.

The target is operated at a potential near to that of the cathode of the electron gun.

An optical image projected onto the photoconductive target causes its resistance to change proportionally, thus permitting a potential applied to its transparent conducting backing plate to appear on its scanned side as a pattern of charges corresponding locally in density to the luminance values of the original scene.

When scanned, the charge pattern is neutralized point by point to produce a succession of current changes in the backing plate from which they emerge as the video signal.

4. **Measuring equipment**

4.1 *Optical system*

The optical system consists of a lens (including a lens iris) and optical filters. Its performance must be specified and must not impair the measurement. The optical system, the yoke assembly and their mechanisms are positioned in such a way that their axes coincide with the tube axis. A mechanism to focus the optical image on the photosensitive surface should be provided.

Note. — The camera tube being measured should be shielded from undesired light.

4.2 *Yoke assembly*

In view of the important effect the yoke assembly may have on the over-all performance of the tube, it is necessary that the yoke assembly be identified when measurements are quoted. The yoke is to be magnetically shielded from external fields.

4.2.1 *Alignment coils*

The alignment coils accomplish the alignment of the beam from the gun by a transverse magnetic field. The alignment field strength and direction are adjusted by varying the coil currents.

4.2.2 *Deflecting coil assembly*

This consists of a pair of coils for vertical deflection and a pair of coils for horizontal deflection. They are positioned so that their axes are substantially at right angles to each other. In order to scan the electron beam along the surface of the target of the camera tube, saw-tooth waveform currents of field frequency and line frequency are fed into the vertical and the horizontal deflection coils respectively. For camera tubes having an image section, this section should be shielded as completely as possible from the deflecting magnetic field in order to prevent undesirable effects on the image section.

4.2.3 *Bobine de concentration*

La bobine de concentration crée un champ magnétique qui, s'ajoutant au champ électrostatique, concentre sur la cible le faisceau électronique provenant du canon. Elle consiste en un solénoïde long et cylindrique qui crée un champ magnétique essentiellement parallèle à l'axe du tube analyseur et symétrique par rapport à cet axe. Dans le cas de l'image-orthicon, la bobine de concentration a pour fonction additionnelle de concentrer les photoélectrons sur la cible.

Une source de courant continu variable est prévue afin de régler l'intensité du champ magnétique à la valeur spécifiée. Il est essentiel que cette source de courant soit bien stabilisée.

4.2.4 *Blindage des tubes à concentration ou déviation électrostatique*

Le tube est placé dans un blindage métallique ayant une bonne perméabilité magnétique et donnant une protection suffisante sur toute la longueur du tube contre les champs magnétiques extérieurs et les champs électriques variables qui pourraient affecter la résolution ou détériorer l'uniformité du signal de sortie.

4.3 *Amplificateurs de déviation*

Les amplificateurs de déviation fournissent aux bobines de déviation (ou aux électrodes de déviation) des courants (ou des tensions) en forme de dents de scie à la fréquence de trames et à la fréquence de lignes, et doivent accomplir les fonctions suivantes :

4.3.1 *Commande de la dimension de balayage*

Les amplificateurs de déviation doivent procurer une commande de dimension de balayage, afin que l'on puisse régler le faisceau pour qu'il balaye l'aire spécifiée de la cible.

4.3.2 *Temps de retour*

Les temps de retour des courants en forme de dents de scie des balayages horizontal et vertical ne doivent pas dépasser les temps de suppression respectifs spécifiés.

4.3.3 *Commande de la position de balayage*

Les amplificateurs de déviation doivent procurer une commande de la position de balayage afin que l'on puisse régler le faisceau pour balayer la portion spécifiée de la cible.

4.3.4 *Linéarité de balayage*

Les amplificateurs de déviation doivent assurer un balayage linéaire sur la cible, dans les deux axes.

4.2.3 *Focusing coil*

The focusing coil provides a magnetic field which, together with the electrostatic field, focuses the electron beam from the gun onto the target. It consists of a long cylindrical solenoid which provides a magnetic field essentially parallel to and symmetrical with the axis of the camera tube. For the image orthicon, the focusing coil has an additional function to focus the photoelectrons onto the target.

A variable direct current source is provided in order to adjust the magnetic field strength to the specified value. It is essential that the source of current be well stabilised.

4.2.4 *Shielding for tubes with electrostatic focus and/or deflection*

The tube is placed in a metallic shield of good magnetic permeability giving sufficient protection over all the tube length against extraneous magnetic fields and variable electric fields which could affect resolution or deteriorate output signal uniformity.

4.3 *Deflection amplifiers*

The deflection amplifiers supply saw-tooth waveform currents (or voltages) of field frequency and line frequency to the deflecting coils (or deflection electrodes) and shall perform the following functions:

4.3.1 *Scanning size control*

The deflection amplifiers shall provide a scanning size control so that the beam can be adjusted to scan over the specified area of the target.

4.3.2 *Retrace time*

The retrace time of both horizontal and vertical saw-tooth waveform currents should not exceed the respective specified blanking times.

4.3.3 *Scanning position control*

The deflection amplifiers shall provide scanning position controls so that the beam can be adjusted to scan on the specified portion of the target.

4.3.4 *Linearity of scan*

The deflection amplifiers shall insure a linear scan across the target in the direction of both axes.

4.4 *Système d'amplificateurs video*

Il comprend un préamplificateur video et un amplificateur correcteur. Le signal de sortie de l'amplificateur est envoyé sur un écran de contrôle et un oscilloscope. La caractéristique de réponse en fréquence du système d'amplificateurs video doit être spécifiée. Au cours des mesures, on ne doit utiliser aucun circuit pour modifier la gamme de gris.

4.5 *Ecran de contrôle*

L'écran de contrôle est un instrument qui fournit sur un tube à image de télévision une image qui correspond point par point au signal provenant du tube analyseur.

4.6 *Oscilloscope de contrôle*

L'oscilloscope de contrôle est un instrument comprenant un tube oscilloscope sur lequel on peut faire apparaître les diverses formes d'ondes associées au tube analyseur et à ses bobinages. On l'utilise en association avec l'écran de contrôle pour régler et mesurer les paramètres de fonctionnement du tube analyseur. Les caractéristiques de l'oscilloscope de contrôle ne doivent pas limiter la précision de la mesure. L'oscilloscope de contrôle doit être muni d'un sélecteur de ligne qui indique l'emplacement de la ligne sélectionnée sur l'écran de contrôle en augmentant ou en diminuant la luminance de la ligne correspondante sur l'image observée.

4.7 *Circuit de correction de taches*

Circuit à l'aide duquel toute tache dans l'image reproduite peut être corrigée, ce qui s'effectue généralement en superposant au signal video des signaux en forme de dents de scie ou de paraboles ayant les fréquences de trames et de lignes.

4.8 *Source lumineuse*

Voir également la Publication 306-1 de la CEI: Mesures des dispositifs photosensibles, Première partie: Recommandations fondamentales.

4.8.1 Pour mesurer les tubes analyseurs, on utilisera une lampe étalon à filament de tungstène, étalonnée en intensité et en répartition spectrale énergétique à une température de couleur de 2854 K, ou d'autres lampes à filament de tungstène étalonnées par rapport à la lampe étalon.

4.8.2 Pour les caractéristiques qui ne sont pas affectées par la répartition spectrale de la lumière de la source, on peut utiliser d'autres sources de lumière que celles indiquées au paragraphe 4.8.1.

4.4 *Video amplifier system*

This consists of a video pre-amplifier and a processing amplifier. The output signal of the amplifier is fed into a picture monitor and an oscilloscope. The frequency response characteristic of the video amplifier system must be specified. No circuitry for modifying the grey scale shall be used during the measurements.

4.5 *Picture monitor*

The picture monitor is an instrument which displays on a television picture tube a picture which corresponds point by point with the signal read-out of the camera tube.

4.6 *Waveform monitor*

The waveform monitor is an instrument incorporating an oscilloscope tube on which the various waveforms associated with the camera tube and yoke can be displayed. It is used in association with the picture monitor to set up and measure the operating parameters of the camera tube. The parameters of the waveform monitor shall not limit the accuracy of the measurement. The waveform monitor shall be equipped with a line selector, which indicates the location of the selected line on the picture monitor by brightening or darkening the luminance of the corresponding line in the viewed picture.

4.7 *Shading correction circuit*

A circuit by means of which any shading in the reproduced picture may be corrected, usually by superimposing saw-tooth and/or parabolic shaped signals of both field and line frequency upon the video signal.

4.8 *Light source*

See also IEC Publication 306-1, Measurement of Photosensitive Devices, Part 1 : Basic Recommendations.

- 4.8.1 A tungsten filament standard lamp calibrated for intensity and spectral energy distribution at a colour temperature of 2854 K or other tungsten filament lamps calibrated against the standard lamp shall be used for measuring the camera tubes.
- 4.8.2 For characteristics not affected by the spectral distribution of the light from the source, other light sources than those indicated in Sub-clause 4.8.1 may be used.

4.9 Mires

Pour mesurer les tubes analyseurs, on utilise des mires qui peuvent être de type à réflexion ou à transmission, mais, pour faciliter les mesures, on préfère ce dernier type. Dans les deux cas, la mire doit être éclairée uniformément par les sources lumineuses, et les crêtes du blanc doivent avoir la même luminance. Les mires couramment utilisées sont les suivantes.

Mire A :

Mire générale pour régler un canal d'essai. Elle comprend généralement une gamme de gris, des coins de résolution et des zones plus étendues de densités différentes.

Mire B :

Mire de résolution comprenant des groupes de lignes parallèles blanches et noires donnant naissance à des fréquences video spécifiques lors du balayage.

Mire C :

Mire comportant une gamme de gris qui peut être de type logarithmique C(1) ou linéaire C(2) et ayant une loi de contraste indiquée.

Mire D :

Mire de défauts d'image comprenant des contours qui divisent la zone de l'image en zones d'importances diverses.

Mire E :

Mire de linéarité définissant un réseau de lignes horizontales et verticales espacées avec précision et portant à leur intersection des marques de tolérance.

Mire F :

Mire servant à vérifier les effets de bord et la résolution verticale, et comprenant une croix blanche en position centrale sur un fond noir contenant 3 % de blanc.

5. Conditions de mesure

Avertissement. — Il est universellement reconnu que le comportement d'un tube analyseur de télévision ne peut, dans la majorité des cas, être établi qu'à l'aide de l'oeil humain. Le processus de contrôle est fortement subjectif, et, pour cette raison, on peut s'attendre à ce que toute recommandation concernant des mesures objectives soit quelque peu controversée.

5.1 Tubes analyseurs de tous types

A l'aide de la mire A, les paramètres sont réglés comme spécifié dans la feuille particulière de chaque tube analyseur. Sauf spécification contraire, les conditions suivantes doivent être établies :

- Notes 1.* — Lorsque le canal d'essai aura été réglé correctement, il ne sera pas permis de changer les conditions dans lesquelles les mesures sont effectuées, sauf si un tel changement est mentionné spécifiquement dans le paragraphe concerné.
2. — Le but de cet article n'est pas de décrire la procédure de réglage complète ni de correspondre nécessairement au mode opératoire pratique. Les diverses opérations ne sont pas décrites dans un ordre particulier ou préférentiel.

4.9 Test charts

For measuring camera tubes, test charts are used which may be of the reflecting or transmitting type but for measuring purposes, the latter is preferred. In both cases, the test chart must be uniformly illuminated by the light sources and peak whites should be of the same luminance. Commonly used test charts are as follows.

Test chart A:

A general test chart for setting up a test channel. It generally includes a grey scale, resolution wedges and larger areas of differing density.

Test chart B:

A resolution test chart based upon groups of parallel black and white lines giving rise to specific video frequencies when scanned.

Test chart C:

A grey scale test chart which may be of logarithmic C(1), or linear C(2) type and of a stated contrast law.

Test chart D:

A picture defect test chart consisting of contour lines dividing the picture area into zones of varying importance.

Test chart E:

A linearity test chart defining a precisely spaced pattern of horizontal and vertical lines having tolerance marks at their intersections.

Test chart F:

A test chart for checking edge effects and vertical resolution consisting of a centrally positioned white cross on a dark background of 3% white.

5. Conditions of measurement

Caution. – It is universally recognized that the performance of a television camera tube can, in many cases, only be assessed with the human eye. The assessment process is largely subjective, and for this reason, any recommendation for objective measurements can be expected to be somewhat controversial.

5.1 All camera tubes

Parameters are set as specified in the individual specification for each camera tube using test chart A. Unless otherwise specified, the following conditions should be established:

- Notes 1.*– Once the test channel has been correctly set up, it will not be permissible to change the conditions under which the measurements are carried out unless such a change is specifically mentioned in the sub-clause concerned.
- 2.– It is not intended that this clause describes the full set-up procedure nor does it necessarily represent operating practice. The various operations described are not listed in any particular or preferred sequence.

5.1.1 *Position de fonctionnement*

Les tubes doivent être placés avec précision dans le bloc de bobinage.

5.1.2 *Champ magnétique de concentration*

Pour définir la direction de ce champ, le pôle nord d'une aiguille aimantée tenue à l'extérieur et près de l'axe de la bobine de concentration sous tension doit être attiré vers l'extrémité de la photo-cathode.

Note. — Le pôle nord est le terme généralement admis pour désigner le pôle d'un aimant qui pointe vers le nord géographique.

5.1.3 *Alignement*

On règle le champ d'alignement de façon à n'observer aucun déplacement de l'information au centre de l'image lorsqu'on fait varier la position de concentration du faisceau par rapport au foyer. On effectue alors un réglage complémentaire du champ d'alignement, si nécessaire, pour rendre l'image meilleure. Le champ d'alignement doit se trouver à l'intérieur de limites spécifiées.

5.1.4 *Balayage*

La diagonale, le rapport des côtés et l'orientation angulaire de la zone balayée doivent être définis avec précision. Le centre de la trame doit se trouver sur l'axe du tube.

5.1.5 *Ouverture de la lentille*

L'ouverture de la lentille doit être réglée jusqu'à ce que les fortes lumières de la mire se trouvent à la position spécifiée sur la caractéristique de transfert lumière-signal.

Note. — L'ouverture doit rester dans une plage où l'on sait que la résolution est optimale ; si nécessaire, on utilisera pour y parvenir des filtres gris ou un éclaircissement accru.

5.1.6 *Concentration optique*

La concentration optique est réglée pour obtenir la meilleure résolution.

5.1.7 *Température de fonctionnement*

La température d'ampoule et les différences de température le long de l'ampoule doivent être maintenues dans les limites spécifiées.

5.2 *Image-orthicon*

A l'aide de la mire A, les paramètres sont réglés comme spécifié dans la feuille particulière de l'image-orthicon. Sauf spécification contraire, les conditions suivantes doivent être établies :

5.1.1 *Operating position*

The tubes shall be accurately positioned in the yoke assembly.

5.1.2 *Focusing magnetic field*

To define its direction, the north pole of a magnetic needle held outside and near to the axis of the energized focusing coil shall be attracted to the photocathode end.

Note. – The north pole is the generally accepted term of that pole of a magnet which points to geographic North.

5.1.3 *Alignment*

The alignment field is adjusted so that the information at the centre of the picture is observed to undergo no displacement as the beam focus is varied through the point of focus. Further adjustment of the alignment field is then made, if necessary, to optimize the picture. The alignment field must be within specified limits.

5.1.4 *Scanning*

The diagonal, aspect ratio and angular orientation of the scanned area must be precisely defined. The centre of the raster shall be aligned with the tube axis.

5.1.5 *Lens aperture (lens stop)*

Lens aperture (lens stop) shall be adjusted until the high light in the test chart comes to the specified position on the light-signal transfer characteristic.

Note. – The lens stop has to remain in a range known to give optimum resolution; if necessary, grey filters or increased illumination have to be used to ensure this.

5.1.6 *Optical focus*

The optical focus is adjusted to obtain the best resolution.

5.1.7 *Operating temperature*

The bulb temperature and the temperature differences along the bulb are to be held within the specified limits.

5.2 *Image orthicon*

Parameters are set as specified in the individual specification for the image orthicon using test chart A. Unless otherwise specified, the following conditions should be established:

Notes 1.— Lorsque le canal d'essai aura été réglé correctement, il ne sera pas permis de changer les conditions dans lesquelles les mesures sont effectuées, sauf si un tel changement est mentionné spécifiquement dans le paragraphe concerné.

2.— Le but de cet article n'est pas de décrire la procédure de réglage complète ni de correspondre nécessairement au mode opératoire pratique. Les diverses opérations ne sont pas décrites dans un ordre particulier ou préférentiel.

5.2.1 *Tension de la cible à mailles*

La tension de la cible à mailles est réglée à une valeur spécifiée au-dessus du blocage.

5.2.2 *Tension de fonctionnement de la grille de commande du faisceau (G1)*

A la tension de cible spécifiée, le potentiel de G1 est augmenté jusqu'à ce que le faisceau parvienne juste à décharger les fortes lumières de l'image.

5.2.3 *Tension de concentration de faisceau (G4) et tension de concentration d'image*

La tension de concentration de faisceau et la tension de concentration d'image sont réglées pour obtenir la meilleure résolution, tout en les maintenant dans leurs plages spécifiées.

5.2.4 *Tension de grille (G3) (électrode de paroi)*

La tension de grille (G3) est réglée pour obtenir le meilleur compromis entre le maximum de signal de sortie et le minimum de taches.

5.2.5 *Correction de taches*

Les commandes de correction de taches sont réglées pour obtenir une platitude optimale du signal lorsque aucune lumière ne tombe sur la photocathode.

5.2.6 *Tension de l'électrode décélétratrice (G5)*

La tension de l'électrode décélétratrice est réglée pour obtenir le meilleur compromis entre la résolution optimale, la géométrie et le minimum de taches dans les coins. Lorsque la tension de la grille à mailles est variable indépendamment, on agira sur elle en même temps que sur celle de G5 pour obtenir les meilleurs résultats.

5.2.7 *Tension de l'électrode accélératrice (G6)*

La tension de l'électrode accélératrice est réglée pour obtenir le meilleur compromis entre le minimum de distorsion en S, le minimum d'effet fantôme et la concentration optimale de l'image.

5.2.8 *Suppression*

Le signal de suppression est appliqué à la cible avec la tension spécifiée.

Notes 1.– Once the test channel has been correctly set up, it will not be permissible to change the conditions under which the measurements are carried out, unless such a change is specifically mentioned in the sub-clause concerned.

2.– It is not intended that this clause describes the full set-up procedure nor does it necessarily represent operating practice. The various operations described are not listed in any particular or preferred sequence.

5.2.1 *Target mesh voltage*

The target mesh voltage is set to a specified value above cut-off.

5.2.2 *Beam control-grid (G1) operating voltage*

At the specified target voltage, the G1 potential is increased until the beam just discharges the highlights in the picture.

5.2.3 *Beam focus (G4) voltage and image focus voltage*

The beam focus voltage and the image focus voltage are adjusted for the best resolution within their specified ranges.

5.2.4 *Persuader (G3) voltage (multifocus)*

The persuader voltage (G3) is adjusted for the best compromise between the maximum output signal and the least shading.

5.2.5 *Shading correction*

The shading controls are adjusted for optimum flatness of signal with no light incident upon the photocathode.

5.2.6 *Decelerator (G5) voltage*

The decelerator voltage is adjusted for the best compromise between optimum resolution, geometry and minimum corner shading. In cases where the field mesh potential is independently variable, it is used in conjunction with G5 to obtain the best results.

5.2.7 *Accelerator (G6) voltage*

The accelerator voltage is adjusted for the best compromise between minimum S-distortion, minimum ghost effect and optimum focus of the picture.

5.2.8 *Blanking*

The blanking signal is applied to the target with the specified voltage.

5.3 *Vidicon*

A l'aide de la mire A, les paramètres sont réglés comme spécifié dans la feuille particulière du vidicon. Sauf spécification contraire, les conditions suivantes doivent être établies:

- Notes* 1.— Lorsque le canal d'essai aura été réglé correctement, il ne sera pas permis de changer les conditions dans lesquelles les mesures sont effectuées, sauf si un tel changement est mentionné spécifiquement dans le paragraphe concerné.
- 2.— Le but de cet article n'est pas de décrire la procédure de réglage complète ni de correspondre nécessairement au mode opératoire pratique. Les diverses opérations ne sont pas décrites dans un ordre particulier ou préférentiel.

5.3.1 *Tension de l'électrode de signal, ouverture de la lentille et tension de la grille de commande du faisceau*

La tension de l'électrode de signal est réglée à une valeur donnant le courant d'obscurité spécifié. L'ouverture de la lentille est réglée pour donner un courant de signal spécifié, la tension de grille de commande du faisceau étant toujours réglée de façon à juste décharger les fortes lumières.

5.3.2 *Tension de concentration du faisceau*

La tension de concentration du faisceau est réglée, dans la plage spécifiée, pour obtenir la meilleure résolution.

5.3.3 *Correction de taches*

Les commandes de correction de taches sont réglées pour obtenir la platitude optimale du signal.

5.3.4 *Suppression*

Le signal de suppression est appliqué à la cathode ou à G1 avec la tension spécifiée.

6. *Méthodes de mesure*

La cathode thermo-ionique est prise comme point de référence de toutes les mesures de tension.

Avertissement. — Les résultats de mesure dépendent très largement des conditions de fonctionnement et de l'appareillage d'essai et peuvent ne pas être reproductibles si l'on modifie ces conditions ou cet appareillage.

6.1 *Tubes analyseurs de tous types*

Les mesures suivantes sont applicables à tous les types de tubes analyseurs et sont effectuées dans les conditions de mesure décrites à l'article 5.

5.3 *Vidicon*

Parameters are set as specified in the individual specification for the vidicon using test chart A. Unless otherwise specified, the following items should be established:

- Notes 1.*— Once the test channel has been correctly set up, it will not be permissible to change the conditions under which the measurements are carried out, unless such a change is specifically mentioned in the sub-clause concerned.
- 2.*— It is not intended that this clause describes the full set-up procedure nor does it necessarily represent operating practice. The various operations described are not listed in any particular or preferred sequence.

5.3.1 *Signal electrode voltage, lens aperture (lens stop) and beam control-grid voltage*

The signal electrode voltage is set to a value which gives a specified dark current. The lens aperture is adjusted to give a specified signal current with the beam control-grid voltage always adjusted just to discharge the highlights.

5.3.2 *Beam focus voltage*

The beam focus voltage is adjusted, within the specified range, for the best resolution.

5.3.3 *Shading correction*

The shading controls are adjusted for optimum flatness of signal.

5.3.4 *Blanking*

The blanking signal is applied to the cathode or G1 with the specified voltage.

6. **Methods of measurement**

The thermionic cathode is taken as a reference point for all voltage measurements.

Caution. — Measurement results are strongly dependent upon operating conditions and test equipment, and may not be reproducible if either is changed.

6.1 *All camera tubes*

The following measurements are applicable to all types of camera tubes and are made under the conditions of measurement described in Clause 5.

6.1.1 *Courant de signal*

Pour cette mesure, on utilise la mire B. Ensuite, en utilisant un sélecteur de ligne pour faire apparaître sur l'oscilloscope de contrôle une seule transition noir/blanc, on mesure son amplitude. Ce résultat peut être converti en une valeur du courant de signal.

On peut aussi mesurer le courant de signal à l'aide d'un instrument à courant continu, placé convenablement dans la connexion de l'électrode de signal, avec un éclairage uniforme et en prenant en considération les durées de suppression.

6.1.2 *Résolution*

La résolution est mesurée en comparant la réponse en amplitude obtenue à partir d'une série de réseaux de lignes, étalonnés pour diverses normes de télévision, et comportant des barres noires et blanches de largeurs égales, ayant un rapport de contraste d'au moins 100: 1, avec celle d'une image grossière voisine ayant une fréquence d'environ 100 kHz. Les plages de contrastes et la luminance moyenne des réseaux sont égales.

La résolution est mesurée en diverses positions spécifiées sur l'image.

6.1.3 *Caractéristique de transfert*

Le tube est mis au point sur la mire C(1) ou C(2), avec sélection de ligne dans la gamme de gris, et on mesure sur l'oscilloscope de contrôle l'amplitude du signal pour chaque gradation, au même point du tube analyseur, en déplaçant la caméra ou la mire.

On obtient une représentation graphique de la caractéristique de transfert en reportant l'amplitude de signal en fonction de la luminance de la gradation correspondante.

6.1.4 *Rémanence à l'extinction*

Le tube est mis au point sur une mire, telle que la mire A, pendant la durée spécifiée, puis la caméra est orientée vers un fond uniforme gris clair. On mesure la durée écoulée entre l'instant où la caméra a été déplacée et celui où l'image tombe au niveau spécifié.

6.1.5 *Microphonie*

On n'a encore mis au point aucune mesure ou aucun essai complètement satisfaisant, mais une possibilité est la suivante: lorsqu'un petit choc d'origine mécanique ou acoustique est appliqué au tube, on observe l'amplitude, la fréquence et la durée des signaux de tache en forme de store vénitien produits sur l'oscilloscope de contrôle.

Note. — Pour vérifier si le préamplificateur contribue à la microphonie, on réduit le faisceau à zéro et on recommence l'essai.

6.1.6 *Souffle*

Le tube étant dirigé vers une surface uniformément éclairée de luminance spécifiée, on règle la fréquence de trame de façon telle qu'elle diffère légèrement de la fréquence du réseau d'alimentation

6.1.1 *Signal current*

For this measurement, test chart B is used. Then, using a line selector to portray on the waveform monitor a single black/white step, its amplitude is measured. This can be converted into a value for the signal current.

Alternatively the signal current can be measured using a d.c. instrument, appropriately located in the signal electrode lead, together with uniform illumination and taking into account the blanking periods.

6.1.2 *Resolution*

Resolution is measured by comparing the amplitude response obtained from a series of grating patterns, calibrated for different television standards, and having black and white bars of equal width and of a contrast ratio of at least 100:1, with that of an adjacent coarse pattern having a frequency of about 100 kHz. The contrast ranges and the mean luminance of the patterns are equal.

The resolution is measured at various specified positions on the picture.

6.1.3 *Transfer characteristic*

The tube is focused on test chart C(1) or C(2), with line selection through the grey scale and the signal amplitude is measured on the waveform monitor for each step at the same point on the camera tube by moving the camera or the test chart.

A graphical representation of the transfer characteristic is obtained by plotting signal amplitude as a function of its associated step luminance.

6.1.4 *After image (picture sticking or burn-in)*

The tube is focused on a test chart, such as test chart A, for the specified period, then the camera is moved to a uniform light grey background. The duration from the instant the camera is moved till the instant when the image reduces to the specified level is measured.

6.1.5 *Microphony*

No completely satisfactory test or measurement has yet been devised, but one possibility is as follows: observation is made of the amplitude, frequency and duration of the venetian blind type of shading signals produced on the picture monitor when a small mechanical or acoustical shock is applied to the tube.

Note. – To check whether the pre-amplifier adds to the microphonic output, the beam is reduced to zero and the test repeated.

6.1.6 *Hum*

With the tube looking at a uniformly illuminated surface of specified luminance, the picture field frequency is adjusted to differ slightly from the frequency of the mains supply to the tube filament.

du filament du tube. On recherche alors le souffle dans le signal de sortie. On peut détecter le souffle provenant d'une isolation insuffisante entre filament et cathode en interrompant simultanément l'alimentation de tension aux deux extrémités du filament pendant de courtes durées inférieures à 1 s et en notant la variation d'amplitude du souffle.

6.1.7 *Tension de blocage de la grille de commande du faisceau (G1)*

On obtient la tension de blocage de G1 en diminuant le potentiel de grille de commande du faisceau jusqu'au moment précis où aucune information vidéo ne peut plus être obtenue du tube. Cette valeur est alors mesurée.

6.1.8 *Défectuosités d'image*

A l'aide de la mire D et avec un niveau d'éclairement spécifié, les défauts et leur répartition sont mesurés sur l'oscilloscope ou l'écran de contrôle et ne doivent pas excéder certaines limites. Les effets dus aux points peuvent être indiqués en mentionnant la valeur de nuisance des points.

6.1.9 *Effet de bord*

On expose le tube à la mire F. On mesure l'amplitude de tout dépassement dans le signal causé par le tube sur les divers bords de l'image et on la rapporte à l'amplitude du signal pour le blanc d'image.

6.1.10 *Capacité de sortie*

On mesure normalement au pont la capacité entre l'électrode de signal et toutes les autres électrodes réunies. La mesure se fait généralement avec le tube sorti de la caméra.

6.1.11 *Sensibilité spectrale*

Pour cette mesure, on utilise un monochromateur ou une autre source équivalente de rayonnement. La sensibilité spectrale est obtenue en mesurant la sensibilité énergétique pour un rayonnement monochromatique, en fonction de la longueur d'onde, sur la plage spécifiée.

La sensibilité spectrale est représentée soit en valeur relative, auquel cas les ordonnées sont exprimées en pourcentage d'une valeur choisie (généralement le maximum), soit en valeur absolue, auquel cas elles sont exprimées en microampères par microwatt d'éclairement incident.

Si le courant de signal n'est pas proportionnel à l'éclairement, la sensibilité spectrale doit être mesurée à un courant de signal constant, qui sera spécifié. Pour chaque longueur d'onde choisie, on mesure le rayonnement incident nécessaire pour obtenir le courant de signal spécifié, puis la sensibilité spectrale est représentée par une courbe donnant la relation entre l'inverse de ce rayonnement incident et sa longueur d'onde.

Note. — Il est aussi nécessaire de spécifier l'incrément de longueur d'onde à la sortie du monochromateur, et si la largeur de fente est réglée pour correspondre à la longueur d'onde nominale. En général, la largeur de fente doit être réglée en même temps que la longueur d'onde pour obtenir un intervalle de longueur d'onde constant.