

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61146-4

Première édition
First edition
1998-05

**Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) –
Méthodes de mesure –**

**Partie 4:
Fonctions automatiques des caméras vidéo
et des caméscopes**

**Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) –
Methods of measurement –**

**Part 4:
Automatic functions of video cameras and
camera-recorders**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61146-4: 1998

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- «Site web» de la CEI*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61146-4

Première édition
First edition
1998-05

**Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) –
Méthodes de mesure –**

**Partie 4:
Fonctions automatiques des caméras vidéo
et des caméscopes**

**Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) –
Methods of measurement –**

**Part 4:
Automatic functions of video cameras and
camera-recorders**

© IEC 1998 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

R

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application.....	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions	8
4 Conditions	10
4.1 Conditions d'environnement.....	10
4.2 Conditions de mesure	10
4.2.1 Eclairage.....	10
4.2.2 Conditions pour les prises de vue	10
4.2.3 Réglages du matériel à l'essai	10
4.2.4 Fiabilité des résultats de mesure	12
5 Méthode de mesure des fonctions automatiques	12
5.1 Commande d'exposition automatique	12
5.1.1 Influence du niveau d'éclairage.....	12
5.1.2 Influence de la luminosité moyenne	16
5.1.3 Réponse dynamique	22
5.2 Mise au point automatique	24
5.2.1 Estimation du temps de réponse.....	24
5.2.2 Précision de la mise au point	26
5.3 Balance automatique des blancs	28
5.3.1 Conséquences de la température de couleur de l'éclairage	28
5.3.2 Caractéristiques dynamiques de la balance automatique des blancs	34
Annexe A (normative) Spécification de la mire de suivi	38
Figure 1 – Circuit de mesure pour déterminer l'influence du niveau d'éclairage.....	14
Figure 2 – Circuit de mesure pour déterminer l'influence de la luminosité moyenne	18
Figure 3 – Forme d'onde d'une ligne pour $\bar{B} = 27\%$	20
Figure 4 – Forme d'onde d'une ligne pour $\bar{B} = 77\%$	20
Figure 5 – Forme d'onde d'une ligne pour $\bar{B} = 9\%$	20
Figure 6 – Réponse caractéristique (1)	22
Figure 7 – Réponse caractéristique (2)	22
Figure 8 – Circuit de mesure du temps de mise au point	24
Figure 9 – Circuit de mesure de la balance automatique des blancs	30
Figure 10 – Bloc de conversion de température de couleur et sa spécification	32
Figure A.1 – Spécification dimensionnelle de la mire de suivi de grande dimension	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Conditions	11
4.1 Environmental conditions	11
4.2 Conditions of measurement.....	11
4.2.1 Illumination.....	11
4.2.2 Shooting conditions	11
4.2.3 Settings of the equipment under test.....	11
4.2.4 Reliability of measured results	13
5 Method of measurement of automatic functions.....	13
5.1 Automatic exposure control.....	13
5.1.1 Dependency on illumination level.....	13
5.1.2 Dependency on average brightness	17
5.1.3 Dynamic response	23
5.2 Automatic focusing	25
5.2.1 Assessment of focusing response time	25
5.2.2 Focusing accuracy.....	27
5.3 Automatic white balance	29
5.3.1 Dependency on colour temperature of illumination	29
5.3.2 Dynamic characteristics of automatic white balance	35
Annex A (normative) Specification of the tracking chart.....	39
Figure 1 – Equipment arrangement for measurement of dependency on illumination level	15
Figure 2 – Equipment arrangement for measurement of dependency on average brightness	19
Figure 3 – Waveform of a horizontal line for $\bar{B} = 27\%$	21
Figure 4 – Waveform of a horizontal line for $\bar{B} = 77\%$	21
Figure 5 – Waveform of a horizontal line for $\bar{B} = 9\%$	21
Figure 6 – Typical response (1).....	23
Figure 7 – Typical response (2).....	23
Figure 8 – Equipment arrangement for measurement of focusing time.....	25
Figure 9 – Equipment arrangement for measurement of automatic white balance.	31
Figure 10 – Colour temperature conversion block and its specification	33
Figure A.1 – Dimensional specification of the large-sized tracking chart	39

	Pages
Tableau 1 – Commande d'exposition automatique – Influence du niveau d'éclairement	16
Tableau 2 – Commande d'exposition automatique – Influence de la luminosité moyenne..	22
Tableau 3 – Mise au point automatique – Estimation du temps de réponse.....	26
Tableau 4 – Balance automatique des blancs – Influence sur la température de couleur de l'éclairement	34
Tableau 5 – Filtres optiques pour la conversion de température de couleur	36
Tableau A.1 – Positions des petits cercles équicentrés et des marqueurs.....	38

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61146-4:1998

	Page
Table 1 – Automatic exposure control – Dependency on illumination level	17
Table 2 – Automatic exposure control – Dependency on average brightness	23
Table 3 – Automatic focusing – Assessment of focusing response time	27
Table 4 – Automatic white balance – Dependency on colour temperature of illumination ...	35
Table 5 – Optical filters used for conversion of colour temperature	37
Table A.1 – Positions of equi-centred small circles and triangle markers	39

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61146-4:1998

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CAMÉRAS VIDÉO (PAL/SECAM/NTSC) – MÉTHODES DE MESURE –

Partie 4: Fonctions automatiques des caméras vidéo et des caméscopes

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61146-4 a été établie par le sous-comité 100C: Appareils et sous-systèmes audio, vidéo et multimédia, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100C/221/FDIS	100C/227/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**VIDEO CAMERAS (PAL/SECAM/NTSC) –
METHODS OF MEASUREMENT –****Part 4: Automatic functions of video cameras
and camera-recorders**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61146-4 has been prepared by subcommittee 100C: Audio, video and multimedia subsystems and equipment, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
100C/221/FDIS	100C/227/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annex A forms an integral part of this standard.

CAMÉRAS VIDÉO (PAL/SECAM/NTSC) – MÉTHODES DE MESURE –

Partie 4: Fonctions automatiques des caméras vidéo et des caméscopes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61146 s'applique à l'évaluation des caractéristiques des fonctions automatiques qui existent dans les caméras vidéo et les caméscopes couleur. Les performances à évaluer dans cette norme se limitent aux fonctions automatiques qui sont en rapport avec la quantité de lumière entrant par l'objectif et avec la sortie électronique de la caméra vidéo et des parties caméra vidéo des caméscopes.

Cette norme définit les mires d'essai, les conditions de mesure, les méthodes de mesure et la présentation des résultats obtenus de façon à rendre possible la comparaison entre les résultats de mesure.

Cette norme est destinée à fournir une méthode objective pour mesurer chacune des caractéristiques des fonctions automatiques, mais les résultats des mesures objectives peuvent ne pas bien correspondre à l'évaluation subjective des fonctions automatiques.

Cette norme ne spécifie pas les valeurs limites pour les différentes caractéristiques liées aux fonctions automatiques.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 61146. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61146 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 61146-1:1994, *Caméras vidéo (PAL/SECAM/NTSC) – Méthodes de mesure – Partie 1: Caméras monocapteurs hors de la radiodiffusion*

ISO 8341:1989, *Photographie – Projecteurs de diapositives et de bandes d'images fixes – Essais de luminosité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 61146, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1

mire d'échelle de gris

mire d'essai ayant des niveaux de gris logarithmiques de $\gamma = 2,2$, spécifiée au point 1 de l'annexe A de la CEI 61146-1

VIDEO CAMERAS (PAL/SECAM/NTSC) – METHODS OF MEASUREMENT –

Part 4: Automatic functions of video cameras and camera-recorders

1 Scope

This part of IEC 61146 applies to the assessment of characteristics of automatic functions which are implemented in colour video cameras and camera-recorders. The performance to be assessed in this standard is limited to automatic functions relating to light input from the lens and to the electronic output from video cameras and the video camera portions of camera-recorders.

This standard defines test patterns, measurement conditions, methods of measurement and the presentation of measured results so as to make possible the comparison of the measurement results.

This standard intends to provide an objective method of measurement for each characteristic of the automatic functions but the results of objective measurements may not correlate well with the subjective assessment of automatic functions.

It does not specify limiting values for the various characteristics related to automatic functions.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61146. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 61146 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents listed below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 61146-1:1994, *Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) – Methods of measurement – Part 1: Non-broadcast single-sensor cameras*

ISO 8341:1989, *Photography – Slide projectors and filmstrip projectors – Illumination test*

3 Terms and definitions

For the purpose of this part of IEC 61146, the following definitions apply.

3.1

grey scale chart

test chart which has logarithmic grey steps of $\gamma = 2,2$ specified in item 1 of annex A of IEC 61146-1

3.2

mire de suivi

mire d'essai avec une disposition radiale des traits noirs et blancs (voir annexe A)

3.3

mire de résolution

mire d'essai spécifiée au point 4 de l'annexe A de la CEI 61146-1

3.4

mire de blanc uniforme

mire d'essai spécifiée au point 2 de l'annexe A de la CEI 61146-1

3.5

matériel à l'essai

caméra vidéo et caméscope couleur équipés de sortie(s) électronique(s)

4 Conditions

4.1 Conditions d'environnement

Toutes les mesures doivent être réalisées avec les conditions d'environnement spécifiées par le fabricant.

Les conditions d'environnement pendant les mesures, au moins la température et l'humidité relative, doivent être indiquées avec le résultat des mesures.

4.2 Conditions de mesure

4.2.1 Eclairage

- a) Il convient que l'éclairage des mires d'essai soit réalisé par deux ou quatre projecteurs selon les caractéristiques à mesurer.
- b) La température de couleur proximale de la lumière du projecteur doit être de $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$.
- c) Sauf spécification contraire, le niveau d'éclairage de la mire d'essai doit être de $2\,000\text{ lx} \pm 100\text{ lx}$.
- d) La non-uniformité de l'éclairage doit être inférieure à 5 %.
- e) Les méthodes utilisées pour effectuer toutes les mesures doivent être en conformité avec les méthodes normalisées spécifiées dans l'ISO 8341.

4.2.2 Conditions pour les prises de vue

- a) Un axe optique de l'appareil à l'essai doit coïncider avec la perpendiculaire à la mire d'essai.
- b) Sauf spécification contraire, il convient que la distance séparant la mire d'essai du matériel à l'essai soit approximativement de 2 m.
- c) Sauf spécification contraire, il convient que la focale variable soit réglée de façon que les marqueurs horizontaux et verticaux s'adaptent au plein cadre d'un moniteur en balayage réduit.

4.2.3 Réglages du matériel à l'essai

Sauf spécification contraire, les réglages suivants doivent être pris en compte:

- a) la mise au point doit être faite pour la meilleure condition;

3.2**tracking chart**

test chart with a radial arrangement of black and white wedges (see annex A)

3.3**resolution chart**

test chart specified in item 4 of annex A of IEC 61146-1

3.4**uniform white chart**

test chart specified in item 2 of annex A of IEC 61146-1

3.5**equipment under test**

colour video camera and camera-recorder with electronic output(s)

4 Conditions**4.1 Environmental conditions**

All measurements shall be carried out within the environmental conditions as specified by the manufacturer.

The environmental conditions during measurement, at least the temperature and the relative humidity, shall be reported together with the presentation of the measurement results.

4.2 Conditions of measurement**4.2.1 Illumination**

- a) The illumination of test charts should be performed by two or four spot lights depending on the characteristics to be measured.
- b) The correlated colour temperature of the spot light shall be $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$.
- c) Unless otherwise specified, the illumination level of the test chart shall be $2\,000\text{ lx} \pm 100\text{ lx}$.
- d) The non-uniformity of the illumination shall be less than 5 %.
- e) The methods used for all the measurements shall be in line with the standard methods specified in ISO 8341.

4.2.2 Shooting conditions

- a) An optical axis of the equipment under test shall coincide with a normal line of the test chart.
- b) Unless otherwise specified, the distance between the test chart and the equipment under test should be approximately 2 m.
- c) Unless otherwise specified, the zooming should be adjusted so that horizontal and vertical markers just fit the full frame of an under-scan monitor.

4.2.3 Settings of the equipment under test

Except when otherwise indicated, the following setting shall be used:

- a) focus shall be adjusted for the best condition;

- b) la balance des blancs doit être faite automatiquement ou manuellement pour une température proximale de couleur de $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$;
- c) la commande du diaphragme de l'objectif peut être automatique ou manuelle;
- d) la commande de gain peut être automatique ou manuelle.

4.2.4 Fiabilité des résultats de mesure

La fiabilité et la répétabilité des résultats de mesure peuvent être affectées par l'automatisme du processus incorporé dans le matériel en cours d'essai. Certaines fonctions automatiques peuvent être parfois instables. Par conséquent, obtenir une moyenne des résultats en multipliant les mesures peut être nécessaire si une précision meilleure est demandée.

5 Méthode de mesure des fonctions automatiques

5.1 Commande d'exposition automatique

5.1.1 Influence du niveau d'éclairement

5.1.1.1 Caractéristiques à mesurer

Influence du niveau d'éclairement sur les niveaux absolus du signal de luminance et leur variation relative.

5.1.1.2 Conditions de mesure

Les mesures doivent être réalisées en utilisant la mire d'échelle de gris de $\gamma = 2,2$. Le circuit de mesure doit être celui indiqué à la figure 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61146-4:1998

- b) white balance shall be adjusted automatically or manually for a correlated colour temperature of $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$;
- c) iris control of the lens may be automatic or manual;
- d) gain control may be automatic or manual.

4.2.4 Reliability of measured results

The reliability and repeatability of measured results may be affected by the automation processes incorporated in the equipment under measurement. Some automatic functions may exhibit instability. Therefore, averaging of data obtained by multiple measurement may be necessary if additional precision is required.

5 Method of measurement of automatic functions

5.1 Automatic exposure control

5.1.1 Dependency on illumination level

5.1.1.1 Characteristics to be measured

Dependency of absolute luminance signal levels and their relative deviation on illumination level.

5.1.1.2 Measurement conditions

The measurements shall be conducted using the grey scale chart of $\gamma = 2,2$. The equipment arrangement shall be as shown in figure 1.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61146-4:1998

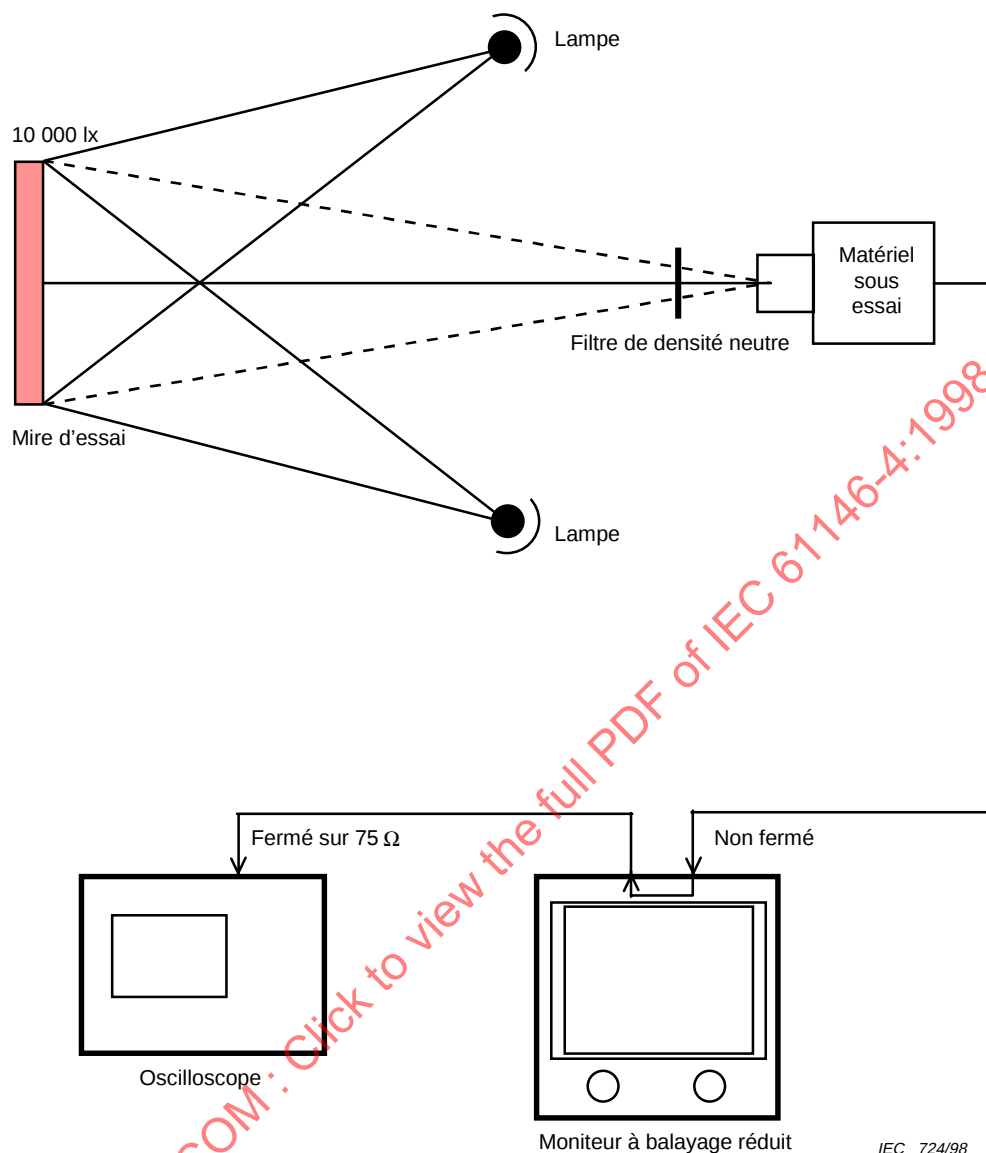


Figure 1 – Circuit de mesure pour déterminer l'influence du niveau d'éclairement

5.1.1.3 Méthode de mesure

- La mire d'essai éclairée avec 10 000 lx par des lampes ayant une température de couleur proximale égale à $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$ doit être observée à plein écran.
- Le niveau du signal de luminance Y (correspondant à la partie blanche située au centre de la mire d'essai) relative au niveau de suppression, doit être mesuré avec un oscilloscope. Les mesures doivent être réalisées avec les densités D suivantes pour les filtres optiques de densité neutre placés devant l'objectif:
 - $D = 0,0$ (qui produit l'effet de l'éclairement de 10 000 lx);
 - $D = 0,7$ (qui produit l'effet de l'éclairement de 2 000 lx);
 - $D = 1,4$ (qui produit l'effet de l'éclairement de 400 lx);
 - $D = 2,1$ (qui produit l'effet de l'éclairement de 80 lx).
- Les résultats de mesure sont notés $Y_{10\,000}$, $Y_{2\,000}$, Y_{400} et Y_{80} .

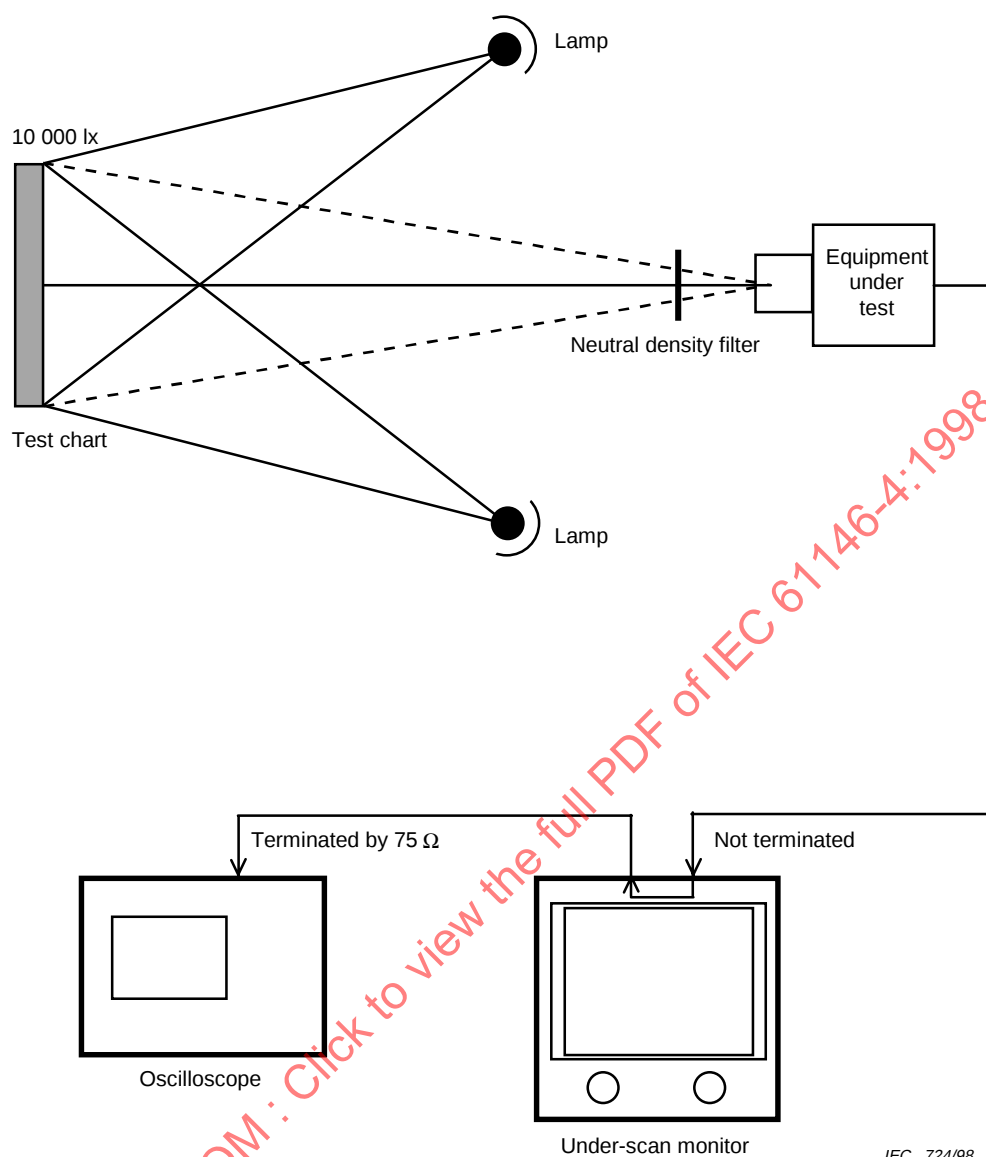


Figure 1 – Equipment arrangement for measurement of dependency on illumination level

5.1.1.3 Method of measurement

- The test chart illuminated with 10 000 lx by lamps having a correlated colour temperature of $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$ shall be imaged to fill the full screen.
- The luminance signal level Y (corresponding to a white part at the centre of the test chart) relative to the blanking level shall be measured with an oscilloscope. The measurements shall be conducted with the following densities D of neutral density optical filters placed in front of the lens:
 - $D = 0,0$ (effective illumination of 10 000 lx);
 - $D = 0,7$ (effective illumination of 2 000 lx);
 - $D = 1,4$ (effective illumination of 400 lx);
 - $D = 2,1$ (effective illumination of 80 lx).
- The measured results are noted as $Y_{10\,000}$, $Y_{2\,000}$, Y_{400} and Y_{80} .

- d) Les conséquences du niveau d'éclairement sur le niveau du signal de luminance, doivent être calculées avec la formule suivante:

$$R_n = \left(\frac{Y_n}{Y_{2\,000}} - 1 \right) \times 100 \quad \%$$

où $n = 10\,000, 400, 80$.

5.1.1.4 Présentation des résultats

Les niveaux absolus du signal de luminance ainsi que les variations relatives correspondantes doivent être donnés conformément au tableau 1.

Tableau 1 – Commande d'exposition automatique – Influence du niveau d'éclairement

	10 000 lx	2 000 lx	400 lx	80 lx
Niveau absolu (mV)	$Y_{10\,000}$	$Y_{2\,000}$	Y_{400}	Y_{80}
Variation relative (%)	$R_{10\,000}$	0	R_{400}	R_{80}
NOTE – Le résultat des mesures n'est pas directement lié à une fonction automatique pratique. Il convient d'interpréter les résultats comme l'illustration d'une tendance du matériel à l'essai.				

5.1.2 Influence de la luminosité moyenne

5.1.2.1 Caractéristiques à mesurer

Niveau du signal de luminance et sa variation relative selon la luminosité moyenne de l'objet visé.

5.1.2.2 Conditions de mesure

Le circuit de mesure doit être celui indiqué à la figure 2 avec la mire d'échelle de gris ayant $\gamma = 2,2$.

La mire d'essai sur fond blanc ou noir doit être éclairée de façon à obtenir la condition normalisée d'éclairement spécifiée en 4.2.1. La plaque blanche doit avoir une réflexion de $83 \% \pm 3 \%$, et le fond noir doit avoir une réflexion inférieure à 5% .

- d) The dependency of luminance signal level on the illumination level shall be calculated by the following equation:

$$R_n = \left(\frac{Y_n}{Y_{2\ 000}} - 1 \right) \times 100 \%$$

where $n = 10\ 000, 400$ and 80 .

5.1.1.4 Presentation of results

The absolute luminance signal levels and their relative deviations shall be reported as in table 1.

Table 1 – Automatic exposure control – Dependency on illumination level

	10 000 lx	2 000 lx	400 lx	80 lx
Absolute level (mV)	$Y_{10\ 000}$	$Y_{2\ 000}$	Y_{400}	Y_{80}
Relative deviation (%)	$R_{10\ 000}$	0	R_{400}	R_{80}
NOTE – Measured results will not directly relate to a practical automatic function. The result should be understood as showing a tendency of the equipment under test.				

5.1.2 Dependency on average brightness

5.1.2.1 Characteristics to be measured

Luminance signal level and its relative deviation as a function of average brightness of shooting target.

5.1.2.2 Conditions of measurement

The equipment arrangement shall be as shown in figure 2 with the grey scale chart having $\gamma = 2,2$.

The test chart surrounded by a white or black background shall be illuminated to give the standard illumination condition specified in 4.2.1. The white board shall have a reflectance of $83\% \pm 3\%$, and the black background shall have a reflectance of less than 5 %.

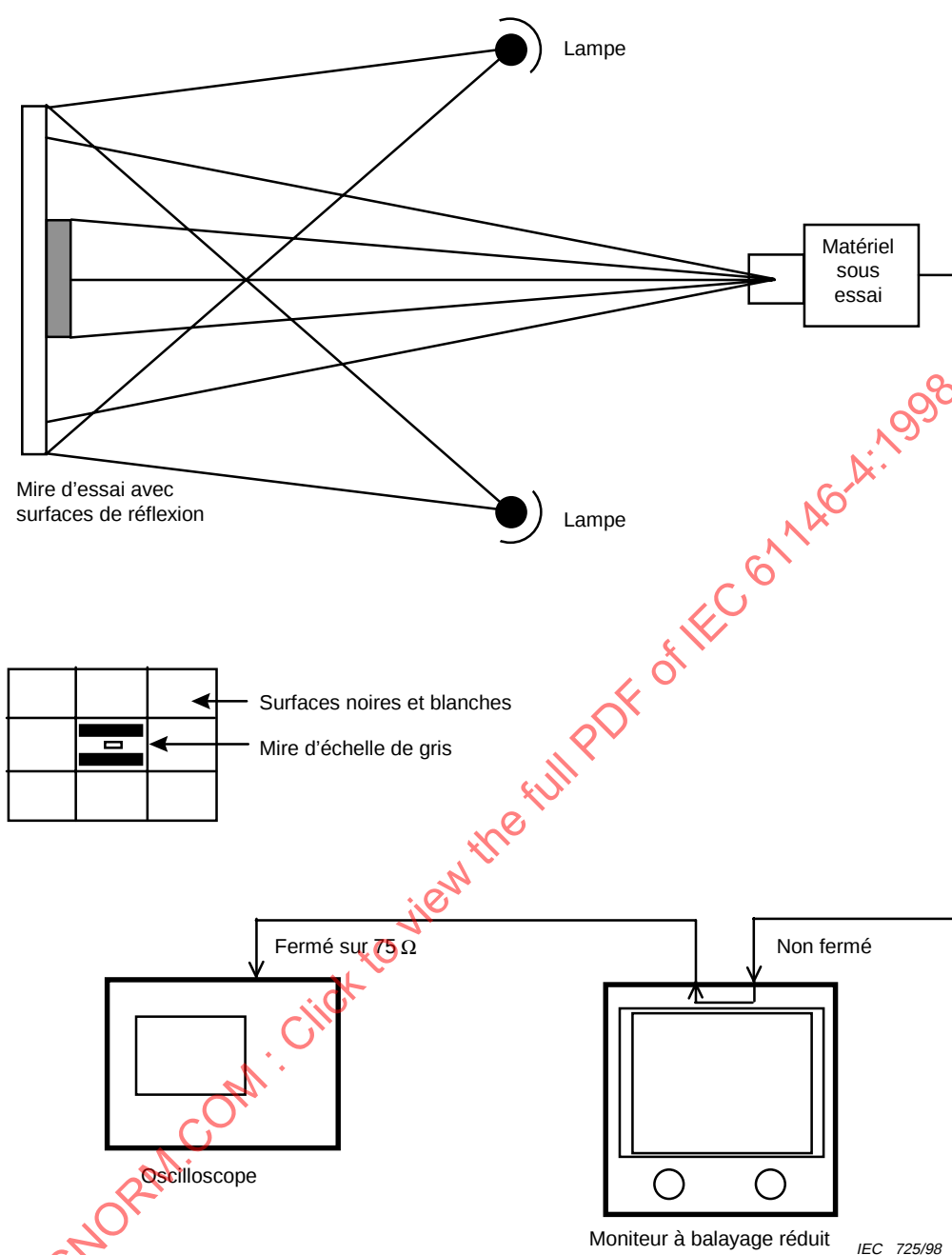


Figure 2 – Circuit de mesure pour déterminer l'influence de la luminosité moyenne

5.1.2.3 Méthode de mesure

- a) La mire d'essai d'échelle de gris doit être cadrée à plein écran et le niveau du signal de luminance V_5 correspondant au cinquième niveau de la mire (voir figure 3) doit être mesuré sur un oscilloscope. Le résultat des mesures correspondant à la luminosité moyenne $\bar{B} = 27 \%$ doit être noté Y_{27} .

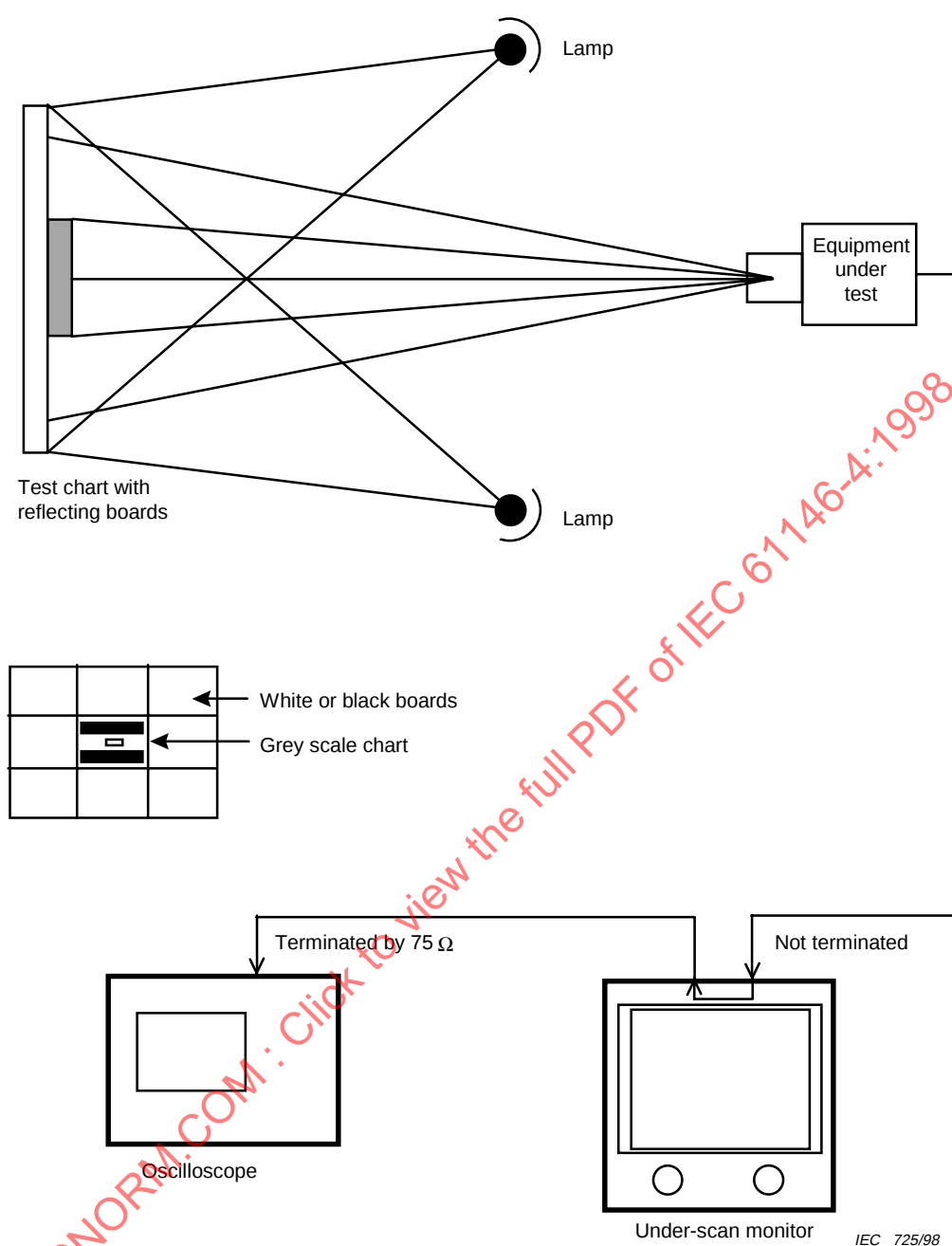


Figure 2 – Equipment arrangement for measurement of dependency on average brightness

5.1.2.3 Method of measurement

- The grey scale test chart shall be imaged to fill the full screen and the luminance signal level V_5 , corresponding to the fifth step of the chart (see figure 3) shall be measured using an oscilloscope. The measured result which corresponds to average brightness $\bar{B} = 27\%$ is noted as Y_{27} .

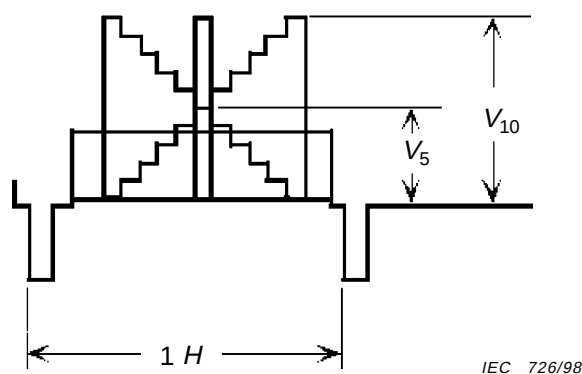


Figure 3 – Forme d'onde d'une ligne pour $\bar{B} = 27 \%$

- b) La focale variable doit être réglée de façon à obtenir une longueur de balayage horizontal de $20 \mu s$ sur l'échelle de gris de l'objet visé, comme dans les figures 4 et 5.

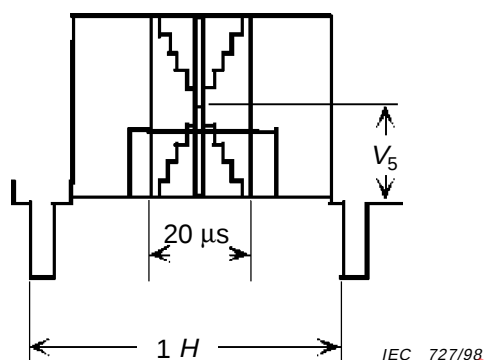


Figure 4 – Forme d'onde d'une ligne pour $\bar{B} = 77 \%$

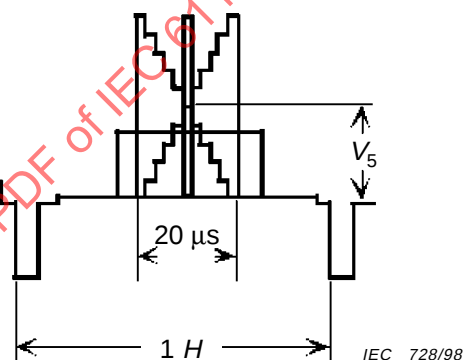


Figure 5 – Forme d'onde d'une ligne pour $\bar{B} = 9 \%$

- c) Le niveau du signal de luminance V_5 indiqué aux figures 4 et 5 doit être mesuré avec un oscilloscope.
- Si les pourtours sont des surfaces blanches, il est noté Y_{77} , ce qui correspond à une luminosité moyenne $\bar{B} = 77 \%$ (voir la figure 4).
 - Si les pourtours sont des surfaces noires, il est noté Y_9 , ce qui correspond à une luminosité moyenne $\bar{B} = 9 \%$ (voir la figure 5).
- d) La variation relative du niveau du signal de luminance R_L doit être calculé pour $L = 9$ et $L = 77$ avec la formule suivante:

$$R_L = \left(\frac{Y_L}{Y_{27}} - 1 \right) \times 100 \%$$

5.1.2.4 Présentation des résultats

Les niveaux absolus du signal de luminance et leurs variations relatives doivent être indiqués conformément au tableau 2.

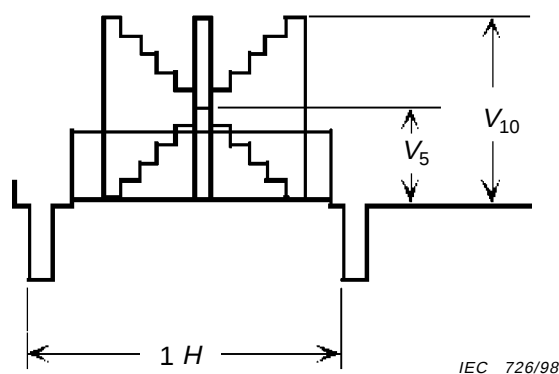


Figure 3 – Waveform of a horizontal line for $\bar{B} = 27 \%$

- b) The zoom shall be adjusted to get a horizontal sweep length of $20 \mu\text{s}$ over the grey scale part of the shooting target as in figures 4 and 5.

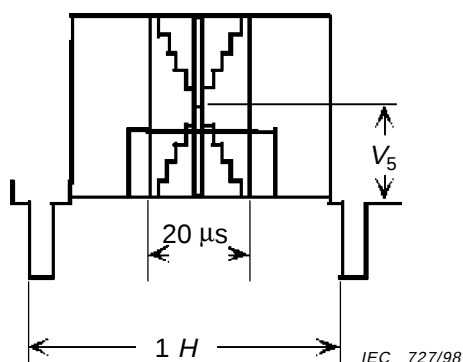


Figure 4 – Waveform of a horizontal line for $\bar{B} = 77 \%$

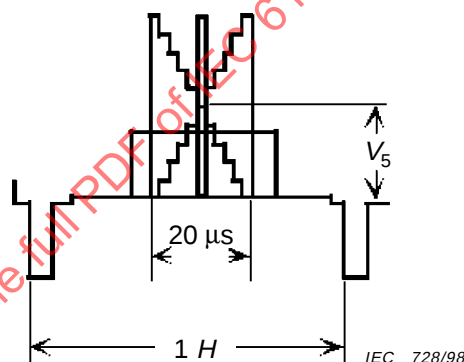


Figure 5 – Waveform of a horizontal line for $\bar{B} = 9 \%$

- c) The luminance signal level V_5 , as shown in figures 4 and 5, shall be measured using an oscilloscope.
- If the surroundings are white boards, it is noted as Y_{77} which corresponds to an average brightness of $\bar{B} = 77 \%$ (see figure 4).
 - If the surroundings are black boards, it is noted as Y_9 which corresponds to an average brightness of $\bar{B} = 9 \%$ (see figure 5).
- d) The relative deviation of the luminance signal level R_L shall be calculated for $L = 9$ and $L = 77$ by the following equation:

$$R_L = \left(\frac{Y_L}{Y_{27}} - 1 \right) \times 100 \%$$

5.1.2.4 Presentation of results

Absolute luminance signal levels and their relative deviations shall be reported as in table 2.

Tableau 2 – Commande d'exposition automatique – Influence de la luminosité moyenne

	$\bar{B} = 9 \%$	$\bar{B} = 27 \%$	$\bar{B} = 77 \%$
Niveau absolu (mV)	Y_9	Y_{27}	Y_{77}
Variation relative (%)	R_9	0	R_{77}

5.1.3 Réponse dynamique

5.1.3.1 Caractéristiques à mesurer

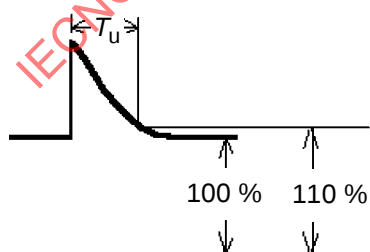
Temps de mise en place du signal de luminance selon une variation dynamique du niveau d'éclairement.

5.1.3.2 Conditions de mesure

- Le circuit de mesure doit être celui indiqué à la figure 1 incorporant la mire d'essai blanche avec la réflectance de $83 \% \pm 3 \%$.
- La mire d'essai doit être éclairée par des lampes de 10 000 lx ayant une température proximale de couleur de $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$.

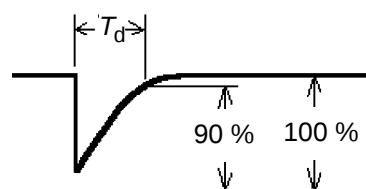
5.1.3.3 Méthode de mesure

- La mire d'essai doit être cadrée à plein écran et le signal de luminance correspondant au centre de la mire doit être mesuré sur un oscilloscope relatif au niveau de suppression.
- Un filtre optique de densité neutre $D = 1,4$ doit être placé devant l'objectif de façon à créer un niveau d'éclairement équivalent de la cible de 400 lx.
- La mesure doit comprendre les étapes suivantes:
 - le filtre de densité optique neutre doit être retiré rapidement (en 0,2 s). La forme d'onde du signal de luminance résultant indiquée à la figure 6 doit être mesurée à l'aide d'un oscilloscope. On note le temps de réponse T_u pour atteindre 110 % du niveau stabilisé de luminance;
 - le filtre de densité optique neutre doit être remis en place rapidement (en 0,2 s). La forme d'onde du signal de luminance résultant, agrandie à la figure 7, doit être mesurée à l'aide d'un oscilloscope. On note le temps de réponse T_d pour atteindre 90 % du niveau stabilisé de luminance.



IEC 729/98

Figure 6 – Réponse caractéristique (1)



IEC 730/98

Figure 7 – Réponse caractéristique (2)

Table 2 – Automatic exposure control – Dependency on average brightness

	$\bar{B} = 9 \%$	$\bar{B} = 27 \%$	$\bar{B} = 77 \%$
Absolute level (mV)	Y_9	Y_{27}	Y_{77}
Relative deviation (%)	R_9	0	R_{77}

5.1.3 Dynamic response

5.1.3.1 Characteristics to be measured

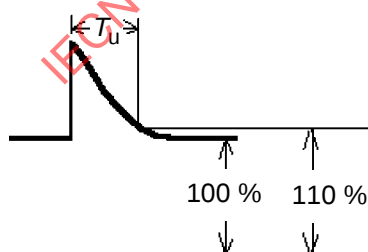
Settling time of luminance signal against a dynamic change in the illumination level

5.1.3.2 Conditions of measurement

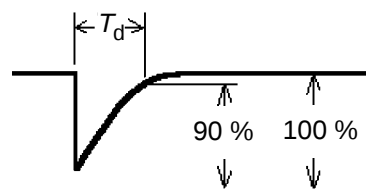
- The equipment arrangement shall be as shown in figure 1, incorporating the white test chart with a reflectance of $83 \% \pm 3 \%$.
- The test chart shall be illuminated with 10 000 lx by lamps having a correlated colour temperature of $3\,100 \text{ K} \pm 100 \text{ K}$.

5.1.3.3 Method of measurement

- The test chart shall be imaged to fill the full screen and the luminance signal corresponding to the centre of the chart shall be measured relative to the blanking level with an oscilloscope.
- A neutral density optical filter of the density $D = 1,4$ shall be placed in front of the lens so as to create an equivalent target illumination level of 400 lx.
- The measurement shall comprise the following steps:
 - the neutral density optical filter shall be removed quickly (within 0,2 s). The resulting luminance signal waveform shown in figure 6 shall be measured with an oscilloscope. The response time T_u to attain 110 % of the steady luminance level is noted;
 - the neutral density optical filter shall be inserted again quickly (within 0,2 s). The resulting luminance signal waveform, exemplified in figure 7, shall be measured with an oscilloscope. The response time T_d to attain 90 % of the steady luminance level is noted.



IEC 729/98

Figure 6 – Typical response (1)

IEC 730/98

Figure 7 – Typical response (2)

5.1.3.4 Présentation des résultats

Le temps de réponse doit être noté en secondes.

$$T_u = \dots\dots \text{ s}, T_d = \dots\dots \text{ s}$$

5.2 Mise au point automatique

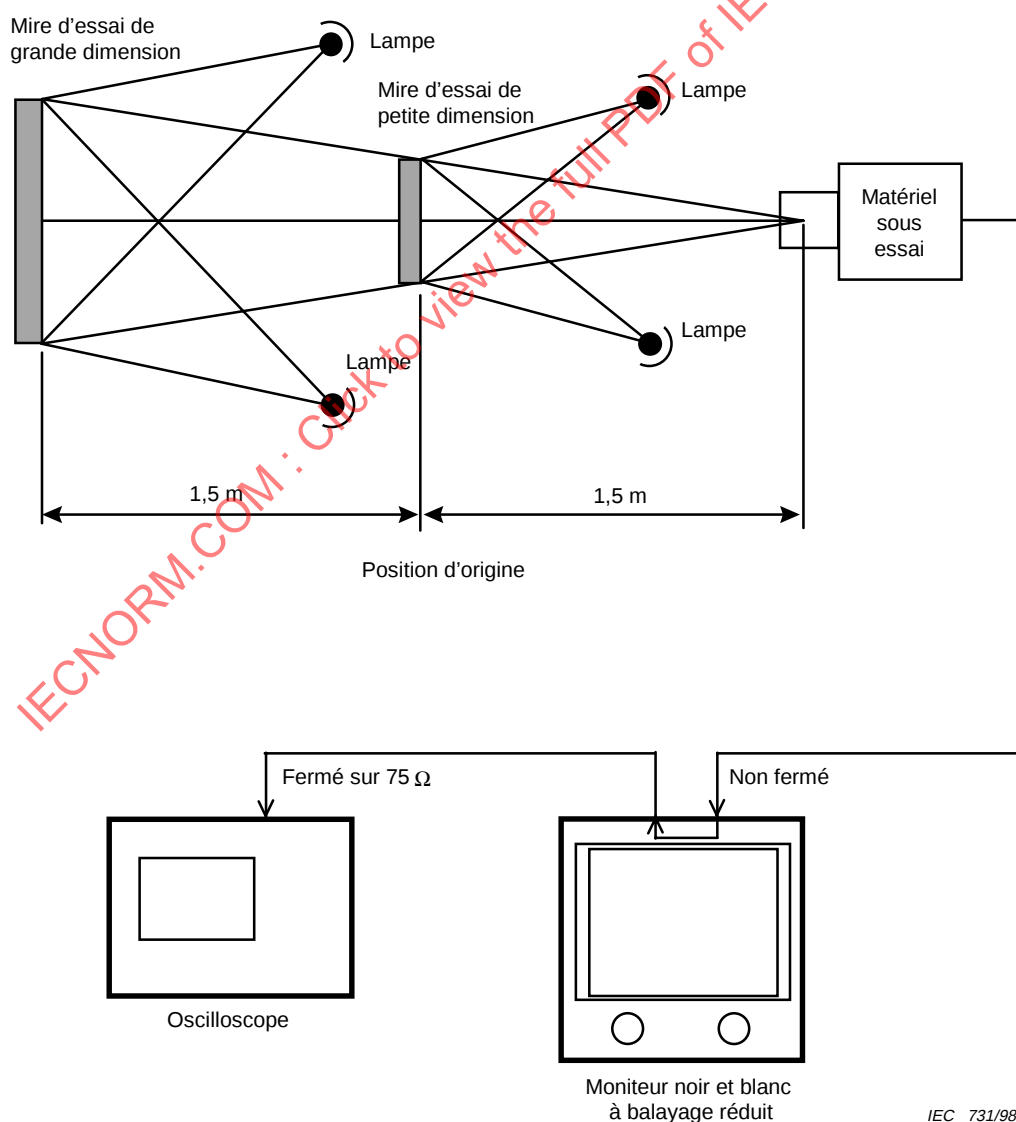
5.2.1 Estimation du temps de réponse

5.2.1.1 Caractéristiques à mesurer

Le temps nécessaire pour effectuer la mise au point depuis un état initial non focalisé.

5.2.1.2 Conditions de mesure

- a) Le circuit de mesure doit être celui de la figure 8. Les deux mires de suivi, une de petite dimension et une de grande dimension, doivent être respectivement placées à une distance de 3,0 m à 1,5 m du matériel à l'essai.



IEC 731/98

Figure 8 – Circuit de mesure du temps de mise au point

5.1.3.4 Presentation of results

The response times shall be reported in seconds.

$$T_u = \dots\dots S, T_d = \dots\dots S$$

5.2 Automatic focusing

5.2.1 Assessment of focusing response time

5.2.1.1 Characteristics to be measured

The time needed to focus on the subject from an initial unfocused state.

5.2.1.2 Conditions of measurement

- a) The equipment arrangement shall be as in figure 8. Two tracking charts, large and small, shall be placed at distances 3,0 m and 1,5 m, respectively, from the equipment under test.

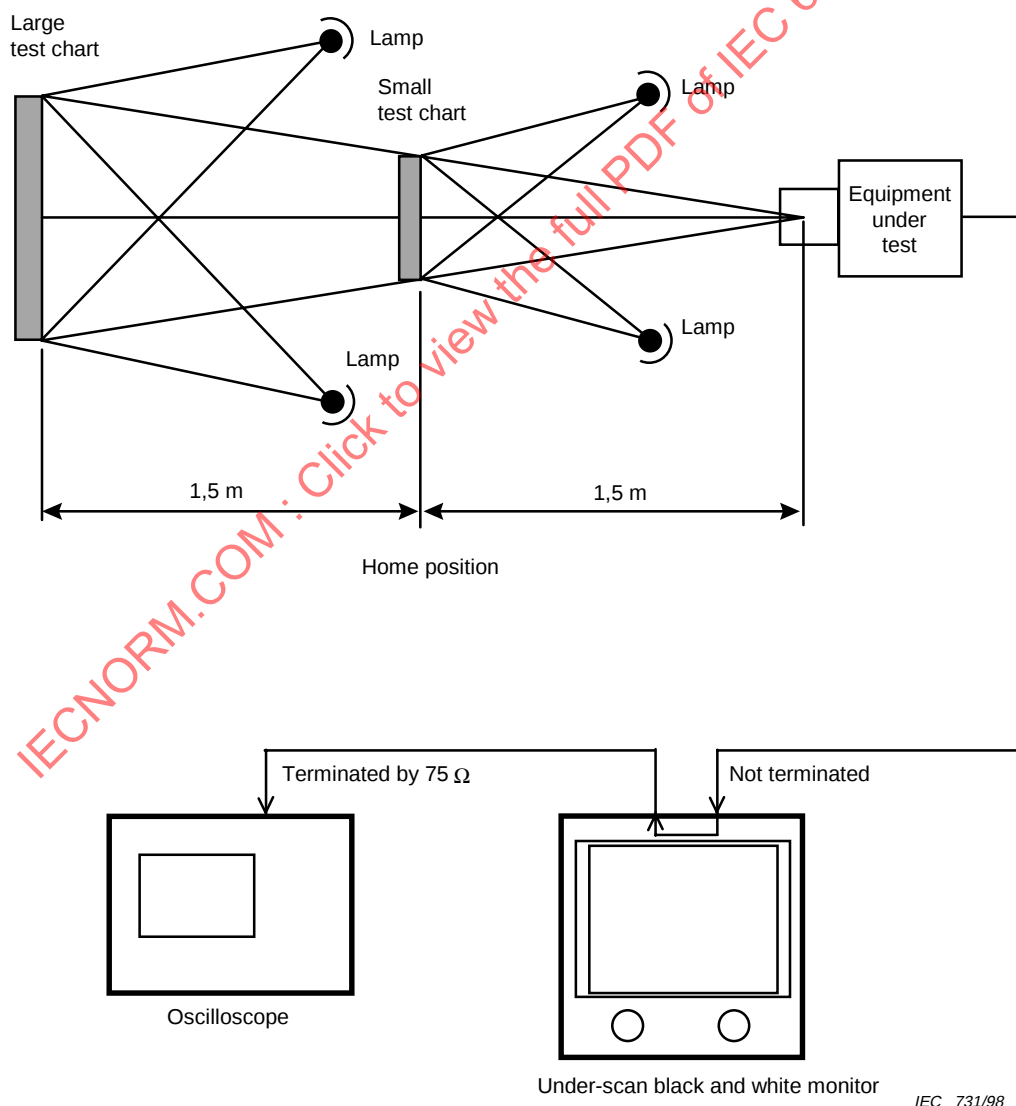


Figure 8 – Equipment arrangement for measurement of focusing time

- b) Chacune des mires d'essai doit être éclairée avec 2 000 lx. La mire d'essai de grande dimension doit être éclairée de façon qu'une ombre quelconque sur la mire d'essai de petite dimension n'affecte pas le niveau d'éclairement, si cette mire de petite dimension est déplacée.
- c) La focale variable doit être préréglée de façon à obtenir une image à plein écran de la mire d'essai la plus grande en l'absence de la mire de petite dimension.

5.2.1.3 Méthode de mesure

- a) En présence de la mire d'essai de petite dimension, la caméra vidéo doit être mise au point sur cette mire d'essai en utilisant la fonction de mise au point automatique.
- b) Le temps t_1 nécessaire pour refaire la mise au point sur la mire d'essai de grande dimension doit être mesuré, lorsque la mire d'essai de petite dimension est retirée rapidement (en 0,2 s).
- c) Le temps t_2 nécessaire pour refaire la mise au point sur la mire d'essai de petite dimension doit être mesuré, lorsque cette mire d'essai de petite dimension est insérée rapidement (en 0,2 s) à la position d'origine indiquée à la figure 8.
- d) Les étapes de mesure a), b) et c) doivent être répétées sous l'éclairement minimal du sujet spécifié par le fabricant du matériel à l'essai. Les résultats sont notés respectivement t_3 et t_4 .

NOTE – L'éclairement minimal du sujet peut être réalisé de manière équivalente en insérant des filtres de densité optique neutre devant l'objectif.

- e) Les temps nécessaires à la mise au point t_1 , t_2 , t_3 et t_4 doivent être mesurés dix fois de suite. La valeur moyenne $\bar{t}$, en excluant les valeurs minimale et maximale, doit être calculée pour chaque t_n , avec $n = 1, 2, 3, 4$.

5.2.1.4 Présentation des résultats

Les résultats de mesure doivent être notés comme au tableau 3, avec l'éclairement minimal du sujet.

Tableau 3 – Mise au point automatique – Estimation du temps de réponse

Eclairement	Sens de la mise au point	Valeur moyenne s
2 000 lx	1,5 m → 3,0 m ($\bar{t}_1$)	
2 000 lx	3,0 m → 1,5 m ($\bar{t}_2$)	
Minimal	1,5 m → 3,0 m ($\bar{t}_3$)	
Minimal	3,0 m → 1,5 m ($\bar{t}_4$)	

NOTE – Un temps de mise au point plus court n'est pas toujours meilleur. Cela dépend du souhait de l'utilisateur, selon la scène à filmer. Il convient également de noter que la qualité de la mise au point n'est pas uniquement affectée par sa durée, mais également par des phénomènes tels que les dépassements positifs et les oscillations. Les dépassements positifs sont caractérisés par des allers et retours perceptibles de la focalisation, allers et retours incessants entre les positions correspondant à des mises au point au plus loin et au plus près. Il convient de noter l'existence de ces phénomènes s'ils sont constatés au cours de l'évaluation des performances en matière de mise au point.

Niveau minimal d'éclairement: lx

5.2.2 Précision de la mise au point

5.2.2.1 Caractéristiques à mesurer

Rapport existant entre la résolution totale et la résolution de la voie luminance. Il est spécifié dans la CEI 61146-1.

- b) Each test chart shall be illuminated with 2 000 lx. The large test chart shall be illuminated so that any shadow falling on the small test chart does not affect illumination level, when the small one is moved.
- c) The zoom shall be pre-adjusted so as to get a full screen image of the large test chart in the absence of the small one.

5.2.1.3 Method of measurement

- a) In the presence of the small test chart, the video camera shall be focused on this chart using automatic focusing function.
- b) The time t_1 needed to refocus on the large test chart shall be measured, when the small test chart is removed quickly (within 0,2 s).
- c) The time t_2 needed to refocus on the small test chart shall be measured, when the small test chart is inserted quickly (within 0,2 s) in the home position shown in figure 8.
- d) The measurement steps a), b) and c) shall be repeated for the minimum subject illumination specified by the manufacturer of the equipment under test. The measured results are noted as t_3 and t_4 , respectively.

NOTE – The minimum subject illumination may similarly be realized by inserting neutral density optical filters in front of the lens.

- e) The focusing times t_1 , t_2 , t_3 and t_4 shall be measured ten times in succession. The average value $\bar{t}$, excluding the minimum and the maximum values, shall be calculated for each t_n , where $n = 1, 2, 3, 4$.

5.2.1.4 Presentation of results

The results of the measurement shall be reported as in table 3, together with the minimum subject illumination.

Table 3 – Automatic focusing – Assessment of focusing response time

Illumination	Focus direction	Average value s
2 000 lx	1,5 m → 3,0 m ($\bar{t}_1$)	
2 000 lx	3,0 m → 1,5 m ($\bar{t}_2$)	
Minimum	1,5 m → 3,0 m ($\bar{t}_3$)	
Minimum	3,0 m → 1,5 m ($\bar{t}_4$)	
NOTE – A faster focusing time is not always better. It depends on the user's preference according to the scene to be shot. It should also be noted that focusing performance is affected not only by focusing time, but also by phenomena such as overshoot and oscillation. Overshoot is characterized as perceptibly going back and forth through focus, endless alternation of the focus position between near and far points. The presence of these phenomena should be noted if they are observed during the assessment of focusing performance.		

The minimum subject illumination level: lx

5.2.2 Focusing accuracy

5.2.2.1 Characteristics to be measured

The ratio between resolving power and luminance resolution specified in IEC 61146-1.

5.2.2.2 Conditions de mesure

- a) Le circuit de mesure doit être celui de la figure 8. Une mire de suivi de grande dimension doit être placée à 3 m de l'appareil à l'essai. Il convient qu'une mire de suivi de petite dimension ou une mire de résolution soit placée à 1,5 m de l'appareil à l'essai.
- b) Chacune des mires d'essai doit être éclairée avec 2 000 lx. La mire d'essai de grande dimension doit être éclairée de façon qu'une ombre quelconque sur la mire d'essai située à 1,5 m n'affecte pas le niveau d'éclairement lorsqu'on retire les mires.

5.2.2.3 Méthode de mesure

- a) La mire de résolution doit être placée à 1,5 m et cadrée à plein écran en réglant la focale variable.
- b) La mire de résolution doit être retirée et le réglage de la mise au point du matériel à l'essai doit être repris sur une mire de suivi de grande dimension située à 3,0 m.
- c) La mire de suivi doit être rapidement insérée (en 0,2 s) à la position correspondant à 1,5 m.
- d) La fonction de mise au point automatique doit être basculée sur la position correspondant à une mise au point manuelle.
- e) La mire de suivi doit être remplacée par la mire de résolution. La résolution R_a doit être mesurée et notée.
- f) La précision de la mise au point doit être calculée par la formule suivante:
Précision de la mise au point = $(R_a / \text{Résolution de la voie de luminance}) \times 100$ (%)

5.2.2.4 Présentation des résultats

Les résultats calculés doivent être indiqués comme suit:

Précision de la mise au point: %

5.3 Balance automatique des blancs

Fonction automatique visant à effectuer le relevé de la température de couleur proximale de l'éclairement pour produire un signal achromatique destiné à une prise de vue achromatique.

5.3.1 Conséquences de la température de couleur de l'éclairement

5.3.1.1 Caractéristiques à mesurer

Amplitude et phase du signal de chrominance, correspondant à une prise de vue achromatique pour un éclairement spécifié.

5.3.1.2 Conditions de mesure

- a) Le circuit de mesure doit être celui de la figure 9. Une mire de blanc uniforme doit être utilisée comme mire d'essai.

5.2.2.2 Conditions of measurement

- a) The equipment arrangement shall be as in figure 8. A large sized tracking chart shall be placed at a distance of 3 m from the equipment under test. A small sized tracking chart or a resolution chart should be placed at a distance of 1,5 m from the equipment under test.
- b) Each test chart shall be illuminated with 2 000 lx. The large test chart shall be illuminated so that any shadow of the test chart at 1,5 m does not affect the illuminated level when the charts are removed.

5.2.2.3 Method of measurement

- a) The resolution chart shall be placed at 1,5 m and be imaged to fill the full screen by zoom.
- b) The resolution chart shall be removed and the equipment under test shall be focused on the large tracking chart at 3,0 m.
- c) The tracking chart shall be quickly inserted (within 0,2 s) in the position 1,5 m.
- d) The automatic focusing function shall be switched to manual focusing.
- e) The tracking chart shall be replaced by the resolution chart. The resolution R_a shall be measured and noted.
- f) Focusing accuracy shall be calculated by the following formula:
$$\text{Focusing accuracy} = (R_a / \text{Luminance resolution}) \times 100 (\%)$$

5.2.2.4 Presentation of results

Calculated results shall be reported as follows:

Focusing precision: %

5.3 Automatic white balance

This automatic function serves to trace the correlated colour temperature of the illumination to produce an achromatic signal for an achromatic subject.

5.3.1 Dependency on colour temperature of illumination

5.3.1.1 Characteristics to be measured

Amplitude and phase of chrominance signal, corresponding to an achromatic subject under specified illumination.

5.3.1.2 Conditions of measurement

- a) The equipment arrangement shall be as in figure 9. A uniform white chart shall be used as a test chart.

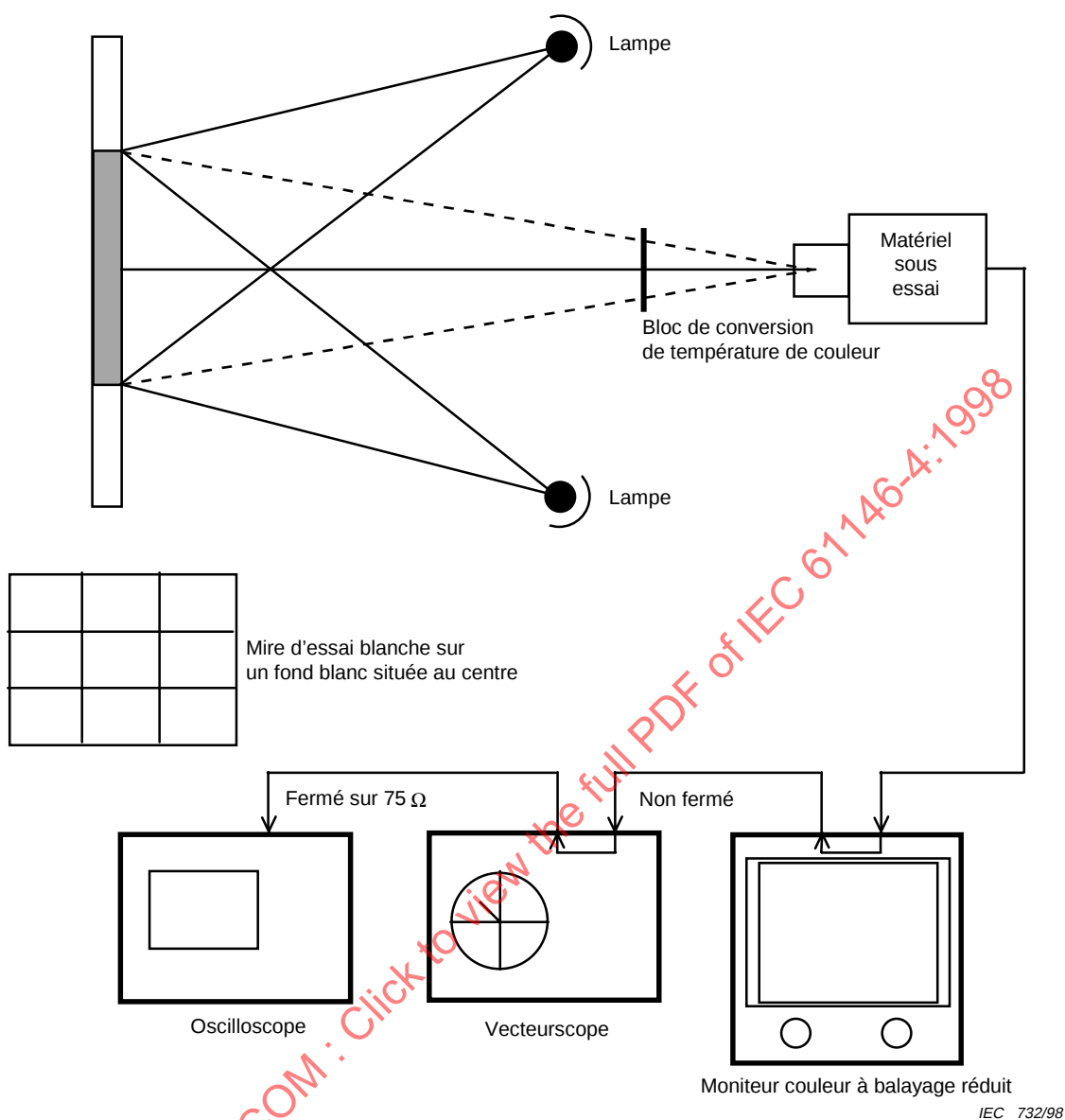


Figure 9 – Circuit de mesure de la balance automatique des blancs

- b) La mire d'essai doit être sur fond blanc et être éclairée avec 10 000 lx avec une température de couleur proximale de $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$.
- c) Le bloc de conversion de température de couleur spécifié à la figure 10 doit être composé de filtres optiques afin de modifier les températures de couleurs proximales, et de filtres optiques de densité neutre.

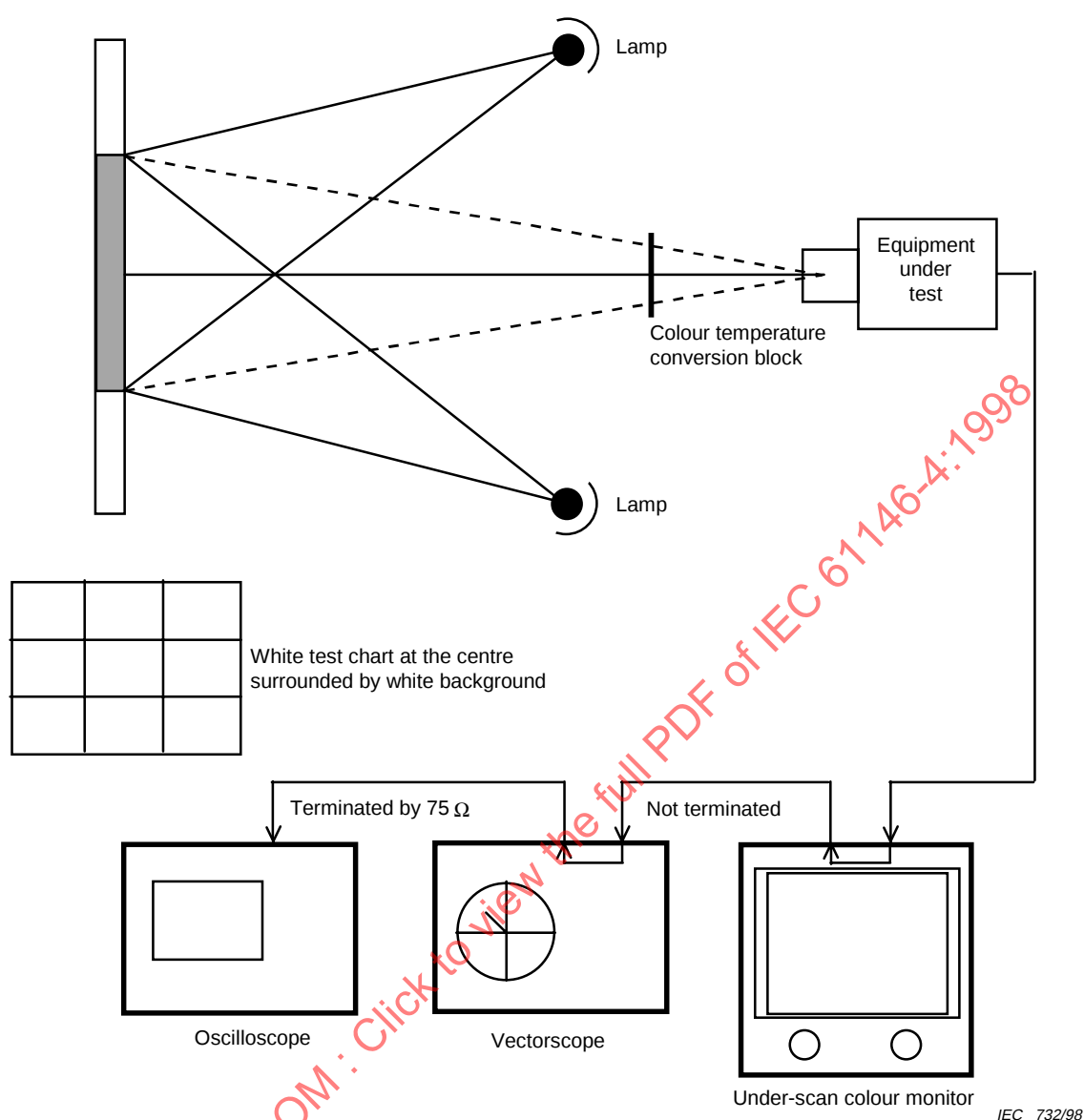


Figure 9 – Equipment arrangement for measurement of automatic white balance

- b) The test chart shall be surrounded by white boards and be illuminated with 10 000 lx having a correlated colour temperature of 3 100 K $\pm$ 100 K.
- c) A colour temperature conversion block, as specified in figure 10, shall be composed of optical filters used to change correlated colour temperatures and neutral density optical filters.