

**NORME  
INTERNATIONALE**

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**61146-2**

Première édition  
First edition  
1997-08

---

---

---

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

**Partie 2:  
Caméras professionnelles à deux et  
trois capteurs**

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

**Part 2:  
Two- and three-sensor professional cameras**

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

**X**

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

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	10
Articles	
1 Généralités .....	12
1.1 Domaine d'application .....	12
1.2 Références normatives .....	12
1.3 Conditions .....	14
1.3.1 Conditions d'environnement .....	14
1.3.2 Conditions de mesures.....	14
1.3.3 Niveaux de sortie .....	16
2 Caractéristiques vidéo.....	18
2.1 Sensibilité.....	18
2.1.1 Eclairage nominal du sujet .....	18
2.1.2 Sensibilité nominale (autre méthode).....	22
2.1.3 Eclairage minimal du sujet.....	24
2.2 Résolution .....	26
2.2.1 Profondeur de modulation .....	26
2.2.2 Résolution pratique .....	30
2.3 Rapport signal sur bruit.....	30
2.3.1 Caractéristiques à spécifier .....	30
2.3.2 Conditions de mesure .....	32
2.3.3 Méthode de mesure .....	34
2.3.4 Présentation des résultats .....	36
2.4 Défaut de transition (streaking) .....	36
2.4.1 Caractéristiques à spécifier .....	36
2.4.2 Conditions de mesure .....	36
2.4.3 Méthode de mesure .....	40
2.4.4 Présentation des résultats .....	40
2.5 Caractéristiques du gamma et de l'équilibrage de l'échelle des gris .....	40
2.5.1 Caractéristiques à spécifier .....	40
2.5.2 Conditions de mesure .....	42
2.5.3 Méthode de mesure .....	42
2.5.4 Présentation des résultats .....	44
2.6 Non-uniformité de la reproduction de la couleur et du blanc.....	44
2.6.1 Caractéristiques à spécifier .....	44
2.6.2 Conditions de mesure .....	44
2.6.3 Méthode de mesure .....	44
2.6.4 Présentation des résultats .....	46

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	11
Clause	
1 General.....	13
1.1 Scope .....	13
1.2 Normative references.....	13
1.3 Conditions .....	15
1.3.1 Environmental conditions .....	15
1.3.2 Conditions of measurements .....	15
1.3.3 Reference output levels.....	17
2 Video characteristics .....	19
2.1 Sensitivity .....	19
2.1.1 Reference subject illumination.....	19
2.1.2 Reference sensitivity (alternative method) .....	23
2.1.3 Minimum subject illumination.....	25
2.2 Resolution .....	27
2.2.1 Modulation depth.....	27
2.2.2 Common resolution .....	31
2.3 Signal-to-noise ratio .....	31
2.3.1 Characteristics to be specified.....	31
2.3.2 Measurement conditions .....	33
2.3.3 Method of measurement.....	35
2.3.4 Presentation of results .....	37
2.4 Waveform distortions (streaking).....	37
2.4.1 Characteristics to be specified.....	37
2.4.2 Measurement conditions .....	37
2.4.3 Method of measurement.....	41
2.4.4 Presentation of results .....	41
2.5 Gamma and white balance tracking characteristics.....	41
2.5.1 Characteristics to be specified.....	41
2.5.2 Measurement conditions .....	43
2.5.3 Method of measurement.....	43
2.5.4 Presentation of results .....	45
2.6 Colour and white reproduction non-uniformity .....	45
2.6.1 Characteristics to be specified.....	45
2.6.2 Measurement conditions .....	45
2.6.3 Method of measurement.....	45
2.6.4 Presentation of results .....	47

Articles	Pages
2.7 Erreur de neutralité de la tâche du blanc .....	46
2.7.1 Caractéristiques à spécifier .....	46
2.7.2 Conditions de mesure .....	46
2.7.3 Méthode de mesure .....	48
2.7.4 Présentation des résultats .....	52
2.8 Non-uniformité du noir .....	52
2.8.1 Caractéristiques à spécifier .....	52
2.8.2 Conditions de mesure .....	52
2.8.3 Méthode de mesure .....	52
2.8.4 Présentation des résultats .....	52
2.9 Ecrêtage du blanc et taux de compression .....	52
2.9.1 Caractéristiques à spécifier .....	52
2.9.2 Conditions de mesure .....	54
2.9.3 Méthode de mesure .....	54
2.9.4 Présentation des résultats .....	54
2.10 Plage dynamique et plage de contraste .....	54
2.10.1 Caractéristiques à spécifier .....	54
2.10.2 Méthode de mesure .....	54
2.10.3 Présentation des résultats .....	56
2.11 Reproduction des couleurs .....	56
2.11.1 Caractéristiques à spécifier .....	56
2.11.2 Conditions de mesure .....	58
2.11.3 Méthode de mesure .....	62
2.11.4 Calcul .....	62
2.11.5 Palette d'échantillons de couleur d'origine .....	66
2.11.6 Présentation des résultats .....	66
2.11.7 Caméra pour laquelle seul un signal vidéo composite est disponible .....	66
2.12 Lumière parasite .....	66
2.12.1 Caractéristiques à spécifier .....	68
2.12.2 Conditions de mesure .....	68
2.12.3 Méthode de mesure .....	70
2.12.4 Présentation des résultats .....	70
3 Autres anomalies .....	70
3.1 Moirés .....	70
3.1.1 Pour les caméras disposant de sorties R, V, B .....	70
3.1.2 Pour les caméras disposant uniquement d'une sortie vidéo composite ..	72
3.2 Traînage .....	72
3.2.1 Conditions de mesure .....	72
3.2.2 Méthode de mesure .....	72
3.2.3 Présentation des résultats .....	72
3.3 Rémanence (mémoire) .....	72
3.3.1 Conditions de mesure .....	72
3.3.2 Méthode de mesure .....	72
3.3.3 Présentation des résultats .....	72
3.4 Eblouissement .....	74
3.4.1 Méthode de mesure .....	74
3.4.2 Présentation des résultats .....	74

Clause	Page
2.7 Tracking error of white shading .....	47
2.7.1 Characteristics to be specified.....	47
2.7.2 Measurement conditions .....	47
2.7.3 Method of measurement.....	49
2.7.4 Presentation of results .....	53
2.8 Black shading .....	53
2.8.1 Characteristics to be specified.....	53
2.8.2 Measurement conditions .....	53
2.8.3 Method of measurement.....	53
2.8.4 Presentation of results .....	53
2.9 White clipping and compression rate .....	53
2.9.1 Characteristics to be specified.....	53
2.9.2 Measurement conditions .....	55
2.9.3 Method of measurement.....	55
2.9.4 Presentation of results .....	55
2.10 Dynamic range and contrast range .....	55
2.10.1 Characteristics to be specified.....	55
2.10.2 Method of measurement.....	55
2.10.3 Presentation of results .....	57
2.11 Colour reproduction .....	57
2.11.1 Characteristics to be specified.....	57
2.11.2 Measurement conditions .....	59
2.11.3 Method of measurement.....	63
2.11.4 Calculation .....	63
2.11.5 Original colour chip samples .....	67
2.11.6 Presentation of results .....	67
2.11.7 Camera for which only a composite video signal is available .....	67
2.12 Flare.....	67
2.12.1 Characteristics to be specified.....	69
2.12.2 Measurement conditions .....	69
2.12.3 Method of measurement.....	71
2.12.4 Presentation of results .....	71
3 Other anomalies.....	71
3.1 Moires .....	71
3.1.1 For a camera which provides R, G, B outputs .....	71
3.1.2 For a camera which provides composite video output only .....	73
3.2 Lag.....	73
3.2.1 Measurement conditions .....	73
3.2.2 Method of measurement.....	73
3.2.3 Presentation of results .....	73
3.3 Sticking (image retention) .....	73
3.3.1 Measurement conditions .....	73
3.3.2 Method of measurement.....	73
3.3.3 Presentation of results .....	73
3.4 Blooming .....	75
3.4.1 Method of measurement.....	75
3.4.2 Presentation of results .....	75

Articles	Pages
3.5 Barre parasite (smearing) .....	74
3.5.1 Méthode de mesure .....	74
3.5.2 Présentation des résultats .....	76
3.6 Convergence .....	76
3.6.1 Caractéristiques à spécifier .....	76
3.6.2 Méthode de mesure .....	76
3.6.3 Autre méthode de mesure .....	82
3.7 Distorsions géométriques .....	88
3.7.1 Méthode conventionnelle .....	88
3.7.2 Autre méthode .....	88
Figures	
Figure 1 – Circuit de mesure de la sensibilité .....	18
Figure 2 – Spécification de la mire d'essai de l'échelle de gris .....	20
Figure 3 – Circuit de mesure pour la mesure de résolution .....	28
Figure 4 – Spécification des mires d'essai transparentes pour la mesure de la profondeur de modulation .....	28
Figure 5 – Circuit de mesure pour la mesure du rapport signal sur bruit .....	32
Figure 6 – Spécification pour la mire d'essai par réflexion destinée aux mesures du rapport signal sur bruit et de la non-uniformité du blanc .....	34
Figure 7 – Circuit de mesure de la distorsion de la forme d'onde .....	38
Figure 8 – Spécification relative à la mire d'essai transparente pour la mesure du défaut de transition .....	38
Figure 9 – Exemples de formes d'ondes .....	40
Figure 10 – Circuit de mesures des caractéristiques du gamma et de l'équilibrage de l'échelle de gris, de la reproduction des couleurs et du blanc, de l'écrêtage du blanc et du taux de compression, et de la lumière parasite .....	42
Figure 11 – Spécification du rectangle .....	46
Figure 12 – Circuit de mesure de l'erreur d'asservissement pour la non-uniformité du blanc .....	48
Figure 13 – Forme d'onde de l'erreur d'asservissement de la non-uniformité du blanc .....	50
Figure 14 – Circuit de mesure pour la reproduction couleur .....	58
Figure 15 – Spécification relative au positionnement des échantillons couleur pour la mesure de la reproduction couleur .....	60
Figure 16 – Spécification de la mire d'essai pour la mesure de la lumière parasite globale (niveau moyen d'image = 50 %) .....	68
Figure 17 – Spécification de la mire d'essai pour la mesure de la lumière parasite locale (niveau moyen d'image = 99 %) .....	68
Figure 18 – Spécification relative à la mire d'essai transparente pour la mesure du brouillage optique et de l'éblouissement .....	74
Figure 19 – Circuit de mesure de la convergence (par une méthode conventionnelle) .....	78
Figure 20 – Spécification de la mire d'essai réfléchissante de mesure de la convergence (pour la méthode conventionnelle) .....	80
Figure 21 – Définition des parties pour une méthode conventionnelle de mesure de la convergence .....	82
Figure 22 – Disposition des circuits pour l'autre méthode de mesure de la convergence .....	82

Clause	Page
3.5 Smearing .....	75
3.5.1 Method of measurement.....	75
3.5.2 Presentation of results .....	77
3.6 Registration .....	77
3.6.1 Characteristics to be specified.....	77
3.6.2 Method of measurement.....	77
3.6.3 Alternative method of measurement .....	83
3.7 Geometric distortions .....	89
3.7.1 Conventional method.....	89
3.7.2 Alternative method .....	89
Figures	
Figure 1 – Equipment arrangement for measurement of sensitivity .....	19
Figure 2 – Specification of grey scale test chart .....	21
Figure 3 – Equipment arrangement for measurement of resolution .....	29
Figure 4 – Specification of the transparent test charts for measurement of modulation depth.....	29
Figure 5 – Equipment arrangement for measurement of signal-to-noise ratio .....	33
Figure 6 – Specification of the reflective test chart for measurements signal-to-noise ratio and white shading .....	35
Figure 7 – Equipment arrangement for measurement of waveform distortion .....	39
Figure 8 – Specification of the transparent test chart for measurement of streaking .....	39
Figure 9 – Examples of waveforms .....	41
Figure 10 – Equipment arrangement for measurement of gamma and white balance tracking characteristics, colour and white reproduction, white clipping and compression rate, and flare .....	43
Figure 11 – Specification of the rectangle .....	47
Figure 12 – Equipment arrangement for measurement of tracking error of white shading .....	49
Figure 13 – Waveform of the tracking error of white shading .....	51
Figure 14 – Equipment arrangement for measurement of colour reproduction.....	59
Figure 15 – Specification of arrangement of colour samples for measurement of colour reproduction .....	61
Figure 16 – Specification of the test chart for measurement of overall flare (average picture level = 50 %).....	69
Figure 17 – Specification of the test chart for measurement of localized flare (average picture level = 99 %) .....	69
Figure 18 – Specification of the transparent test chart for measurement of smearing and blooming .....	75
Figure 19 – Equipment arrangement for measurement of registration (conventional method) .....	79
Figure 20 – Specification of the reflective test chart for measurement of registration (conventional method) .....	81
Figure 21 – Definition of the zones for a conventional method of measurement of registration.....	83
Figure 22 – Equipment arrangement for the alternative method of measurement of registration.....	83

	Pages
Figure 23 – Spécification de la mire d'essai ayant des dessins en V, destinée à l'autre méthode de mesure de la convergence .....	84
Figure 24 – Dimensions du dessin en V .....	84
Figure 25 – Détermination des écarts de temps pour le calcul des erreurs de convergence .....	86
Figure 26 – Circuit de mesure pour la mesure de la distorsion géométrique.....	90
Figure 27 – Définition des parties dans la mire d'essai ayant des dessins en V, pour la mesure de la distorsion géométrique .....	90
Figure 28 – Définition de la distorsion en barillet et en coussinet .....	92
Annexe A Bibliographie .....	96



	Page
Figure 23 – Specification of the V pattern test chart for the alternative measurement method of registration.....	85
Figure 24 – Dimensional specification of V pattern .....	85
Figure 25 – Extraction of timing offsets for calculation of registration errors.....	87
Figure 26 – Equipment arrangement for measurement of geometric distortion .....	91
Figure 27 – Definition of the zones in the V pattern test chart for measurement of geometric distortion.....	91
Figure 28 – Definitions of barrel and pincushion distortion .....	93
Annex A Bibliography .....	97

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

**Partie 2: Caméras professionnelles à deux et trois capteurs**

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 61146-2 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/59/FDIS	100C/128/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 est donnée uniquement à titre d'information.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**VIDEO CAMERAS (PAL/SECAM/NTSC) –  
METHODS OF MEASUREMENT –****Part 2: Two- and three-sensor professional cameras**

## 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 co-operation 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 61146-2 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/59/FDIS	100C/128/RDV

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 is for information only.

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

### **Partie 2: Caméras professionnelles à deux et trois capteurs**

#### **1 Généralités**

##### *1.1 Domaine d'application*

La présente partie de la CEI 61146 s'applique à l'évaluation des performances des caméras vidéo couleur professionnelles équipées de deux et trois tubes ou de systèmes d'imagerie à l'état solide, qui sont utilisés dans l'enseignement ou l'industrie ainsi que dans d'autres applications.

Cette partie de la CEI 61146 définit les mires d'essai, les conditions et les méthodes de mesure de façon à permettre la comparaison des résultats de mesure.

Les méthodes de mesure sont conçues pour permettre l'évaluation des performances des caméras en utilisant en entrée les images transmises par l'objectif et en sortie n'importe quel signal électrique issu de la caméra, par exemple les signaux R-V-B, les signaux séparés Y-C et les signaux vidéo composites.

Cette norme ne spécifie pas les valeurs limites des différents paramètres.

##### *1.2 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. Tout 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/CIE 10526: 1991, *Illuminants colorimétriques normalisés CIE*

ISO/CIE 10527: 1991, *Observateurs de référence colorimétriques CIE*

UER Techn. 3237: 1983, *Méthodes de mesure de la fidélité colorimétrique des caméras de télévision*

Corrigendum (1989)

Supplément 1: 1989, *Procédures de mesure*

Publication CIE 15.2: 1986, *Colorimétrie*

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

### Part 2: Two- and three-sensor professional cameras

#### 1 General

##### 1.1 Scope

This part of IEC 61146 applies to the assessment of performance of professional colour video cameras equipped with two and three tubes or solid state imagers, used for educational or industrial purposes and in other applications.

This part of IEC 61146 defines test patterns, measurement conditions, and methods of measurement, so as to enable the comparison of the results of measurements.

The methods of measurement are designed to enable the assessment of the performance of cameras by using light input from the lens and any electrical outputs of the cameras, for example, R-G-B signals, Y-C separate signals, and composite video signals.

This standard does not specify limiting values for various parameters.

##### 1.2 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/CIE 10526: 1991, *CIE colorimetric standard illuminants*

ISO/CIE 10527: 1991, *CIE colorimetric standard observers*

EBU Techn. 3237: 1983, *Methods of measurement of the colorimetric fidelity of television cameras*

Corrigendum (1989)

Supplement 1: 1989, *Measurement procedures*

Publication CIE 15.2: 1986, *Colorimetry*