

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management –
Part 9: Digital cameras**

**Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur –
Partie 9: Appareils numériques de prise de vue**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.160.60; 35.040; 37.040

ISBN 978-2-83220-607-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	7
4 Conditions	7
4.1 Environmental conditions	7
4.2 Conditions of measurements.....	7
5 Measurement equipment.....	9
5.1 Spectral light source	9
5.2 Colour temperature conversion filter	9
5.3 Dark box.....	9
5.4 Test charts	11
5.5 Radiance meter	13
5.6 Spectro-radiometer	14
5.7 Luminance meter	14
6 Tone characteristics	14
6.1 Characteristics to be measured.....	14
6.2 Measurement conditions	14
6.3 Method of measurement	15
6.4 Presentation of results	15
7 Spectral responsivity characteristics.....	17
7.1 Characteristics to be measured.....	17
7.2 Measurement conditions	17
7.3 Method of measurement	17
7.4 Presentation of results	18
8 Spectral distribution of built-in electronic flash.....	19
8.1 Characteristics to be measured.....	19
8.2 Measurement conditions	19
8.3 Method of measurement	19
8.4 Presentation of results	20
9 Spatial non-uniformity	20
9.1 Characteristics to be measured.....	20
9.2 Measurement conditions	20
9.3 Method of measurement	20
9.4 Presentation of results	21
Annex A (normative) Letters and symbols.....	23
Annex B (informative) Procedure to calculate the inverse function	24
Annex C (informative) Example of the use of the reported results for colour management.....	25
Annex D (normative) Method to compensate spectral responsivity characteristics at the neutral point.....	28
Annex E (informative) Automated extraction of data from the test chart image	29
Bibliography	31

Figure 1 – Equipment arrangement for measurements	8
Figure 2 – Dark box.....	10
Figure 3 – Test chart 1	11
Figure 4 – Test chart 2 with replaceable chip i	12
Figure 5 – Test chart 3	12
Figure 6 – Example plot of tone characteristics (correlated colour temperature: 5 500 K)	16
Figure 7 – Example of spectral responsivity characteristics (correlated colour temperature: 5 500 K)	19
Figure 8 – Example of the spectral distribution characteristics of a built-in electronic flash	20
Figure 9 – Equipment arrangement for measurement of spatial non-uniformity.....	21
Figure C.1 – An example of spectral responsivity controlled to approximate the ideal scRGB characteristics superimposed as the broken curves	27
Figure E.1 – Example to compare a typical optical viewfinder area and the corresponding image sensible area (outer rectangle)	29
Figure E.2 – Test chart with extended orientation markers	29
 Table 1 – Nominal reflectances of the grey-scale section and the grey chips	 13
Table 2 – Example of tone characteristics (correlated colour temperature: 5 500 K)	16
Table 3 – An example of reporting form for spatial non-uniformity	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT – COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –

Part 9: Digital cameras

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61966-9 has been prepared by IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version (2013-03) corresponds to the monolingual English version, published in 2003-11.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2000. This edition includes the following significant technical changes from the previous edition.

- a) In the light of issuing IEC 61966-2-2, the relevant reference IEC 61966-2-1 in Annex C has been replaced by IEC 61966-2-2 together with sRGB by scRGB.
- b) The previous Annex C has been replaced by the new Annex C where the previous Figure C.1 has been deleted.

The text of this standard was submitted to the national committees for voting under the Fast Track Procedure as the following documents:

CDV	Report on voting
100/666/CDV	100/722/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 61966 consists of the following parts, under the general title *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management*:

- Part 1: General
- Part 2-0: Colour management
- Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB
- Part 2-2: Colour management – Extended RGB colour space – scRGB
- Part 3: Equipment using cathode ray tubes
- Part 4: Equipment using liquid crystal display panels
- Part 5: Equipment using plasma display panels
- Part 6: Front projection displays
- Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs
- Part 7-2: Colour printers – Reflective prints – CMYK inputs
- Part 8: Multimedia colour scanners
- Part 9: Digital cameras
- Part 10: Quality assessment – Colour image in network systems
- Part 11: Quality assessment – Impaired video in network systems

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT – COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –

Part 9: Digital cameras

1 Scope

This part of IEC 61966 is applicable to the assessment of colour reproduction of digital cameras used in open computer systems and similar applications.

A series of methods and parameters for colour measurements and management for use in multimedia systems and equipment is applicable to the assessment of colour reproduction.

This standard deals with digital cameras to capture colour still images and moving images for use in multimedia applications.

The methods of measurement standardized in this standard are designed to make possible the objective performance assessment and characterization of the colour reproduction of digital cameras which can capture colour still and moving images, and output colour information corresponding to red – green – blue digital image data. The measured results are intended to be used for the purpose of colour management in multimedia systems, typically in the Internet.

This standard defines test charts, measurement conditions and methods of measurement, so as to make possible the colour management in open multimedia systems and comprehensive comparison of the results of measurements for assessment of digital cameras.

Colour control within digital cameras is outwith the scope of this part. It does not specify limiting values for various parameters.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*.

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

IEC 61966-2-1:1999, *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB*

ISO 2813:1994, *Paints and varnishes – Determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees*

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

CIE 17.4:1987, *International lighting vocabulary*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	36
3 Termes et définitions	37
4 Conditions	37
4.1 Conditions d'environnement	37
4.2 Conditions de mesures	37
5 Appareils de mesure	39
5.1 Source de lumière spectrale	39
5.2 Filtre de conversion de température de couleur	40
5.3 Boîte noire	40
5.4 Mires	41
5.5 Appareil de mesure de la luminance énergétique	43
5.6 Spectroradiomètre	44
5.7 Luminancemètre	44
6 Caractéristiques de valeurs	44
6.1 Caractéristiques à mesurer	44
6.2 Conditions de mesure	44
6.3 Méthode de mesure	45
6.4 Présentation des résultats	45
7 Caractéristiques de sensibilité spectrale	47
7.1 Caractéristiques à mesurer	47
7.2 Conditions de mesure	47
7.3 Méthode de mesure	47
7.4 Présentation des résultats	48
8 Répartition spectrale du flash électronique intégré	50
8.1 Caractéristiques à mesurer	50
8.2 Conditions de mesure	50
8.3 Méthode de mesure	50
8.4 Présentation des résultats	50
9 Non-uniformité spatiale	51
9.1 Caractéristiques à mesurer	51
9.2 Conditions de mesure	51
9.3 Méthode de mesure	51
9.4 Présentation des résultats	52
Annexe A (normative) Lettres et symboles	54
Annexe B (informative) Procédure de calcul de la fonction inverse	55
Annexe C (informative) Exemple d'utilisation de rapport de résultats pour la gestion de la couleur	56
Annexe D (normative) Méthode destinée à compenser les caractéristiques de sensibilité spectrale au point neutre	60
Annexe E (informative) Extraction automatisée de données à partir de l'image de la mire	61

Bibliographie.....	64
Figure 1 – Disposition de l'équipement pour les mesures	38
Figure 2 – Boîte noire	41
Figure 3 – Mire 1	41
Figure 4 – Mire 2 avec pastille remplaçable i	42
Figure 5 – Mire 3	42
Figure 6 – Exemple de tracé de caractéristiques de valeurs (température de couleur proximale: 5 500 K).....	46
Figure 7 – Exemple de caractéristiques de sensibilité spectrale (température de couleur proximale: 5 500 K)	49
Figure 8 – Exemple de caractéristiques de répartition spectrale d'un flash électronique intégré	51
Figure 9 – Disposition de l'équipement pour la mesure de la non-uniformité spatiale	52
Figure C.1 – Exemple de sensibilité spectrale contrôlée pour s'approcher des caractéristiques scRVB idéales superposées en courbes discontinues	58
Figure E.1 – Exemple destiné à comparer une zone type du viseur optique et la zone d'image perceptible correspondante (rectangle extérieur)	61
Figure E.2 – Mire avec extension de repères d'orientation	62
Tableau 1 – Facteurs de réflexion nominaux de la section d'échelle de gris et des pastilles de gris.....	43
Tableau 2 – Exemple de caractéristiques de valeurs (température de couleur proximale: 5 500 K).....	46
Tableau 3 – Exemple de formulaire de rapport pour la non-uniformité spatiale.....	53

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES ET APPAREILS MULTIMÉDIA – MESURE ET GESTION DE LA COULEUR –

Partie 9: Appareils numériques de prise de vue

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 61966-9 a été établie par le comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2000. Cette édition contient les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Compte tenu de la publication de la CEI 61966-2-2, la référence correspondante, à la CEI 61966-2-1 de l'Annexe C, a été remplacé par CEI 61966-2-2 et sRVB par scRVB.
- b) L'ancienne Annexe C a été remplacée par la nouvelle Annexe C, dans laquelle l'ancienne Figure C.1 a été supprimée.

La présente version bilingue (2013-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2003-11.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/666/CDV et 100/722/RVC.

Le rapport de vote 100/722/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française n'a pas été soumise au vote. Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 61966 comprend les parties suivantes, regroupées sous le titre général: *Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur*:

- Partie 1: Généralités
- Partie 2-0: Gestion de la couleur
- Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRVB
- Partie 2-2: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB étendu – sRVB
- Partie 3: Appareils utilisant des tubes cathodiques
- Partie 4: Appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides
- Partie 5: Appareils utilisant des afficheurs à plasma
- Partie 6: Écrans de projection frontale
- Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB
- Partie 7-2: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées CMYK
- Partie 8: Scanners multimédia couleur
- Partie 9: Appareils numériques de prise de vue
- Partie 10: Assurance de la qualité – Image en couleur dans les systèmes de réseau
- Partie 11: Assurance de la qualité – Vidéo dégradée dans les systèmes de réseau

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

SYSTÈMES ET APPAREILS MULTIMÉDIA – MESURE ET GESTION DE LA COULEUR –

Partie 9: Appareils numériques de prise de vue

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61966 est applicable à l'évaluation de la reproduction de la couleur des appareils numériques de prise de vue utilisés dans les systèmes informatiques ouverts et applications similaires.

Une série de méthodes et de paramètres pour les mesures et la gestion de la couleur en vue d'une utilisation dans les systèmes et appareils multimédia est applicable à l'évaluation de la reproduction de la couleur.

La présente norme traite des appareils numériques de prise de vue destinés à prendre des images fixes et des images animées en couleur utilisées dans des applications multimédia.

Les méthodes de mesure normalisées dans la présente norme sont conçues pour permettre l'évaluation objective de la performance et la caractérisation de la reproduction des couleurs des appareils numériques de prise de vue qui peuvent prendre des images en couleur fixes et animées, et des informations de couleur en sortie correspondant aux données numériques d'images rouge, vert et bleu. Les résultats mesurés sont destinés à être utilisés pour la gestion de la couleur dans les systèmes multimédia, généralement sur Internet.

Cette norme définit les mires, les conditions de mesure et les méthodes de mesure, de manière à permettre la gestion de la couleur dans les systèmes multimédia ouverts et une comparaison détaillée des résultats des mesures pour l'évaluation des appareils numériques de prise de vue.

Le contrôle de couleur dans les appareils numériques de prise de vue ne fait pas partie du domaine d'application de cette partie. Elle ne spécifie pas les valeurs limites pour divers paramètres.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60050(845):1987, *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Éclairage*

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

CEI 61966-2-1:1999, *Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur dans les systèmes et appareils multimédia – Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRVB*

ISO 2813:1994, *Peintures et vernis – Détermination de la réflexion spéculaire des feuilles de peinture non métallisées à 20 degrés, 60 degrés et 85 degrés*

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

CIE 17.4:1987, *Vocabulaire international de l'éclairage*