

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61966-4

Première édition
First edition
2000-03

**Systemes et appareils multimédia –
Mesure et gestion de la couleur –**

**Partie 4:
Appareils utilisant des afficheurs
à cristaux liquides**

**Multimedia systems and equipment –
Colour measurement and management –**

**Part 4:
Equipment using liquid crystal display panels**

© IEC 2000 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

W

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
Articles	
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives.....	12
3 Termes et définitions.....	14
4 Lettres et symboles	16
5 Conditions.....	16
5.1 Conditions d'environnement	16
5.2 Conditions de mesures.....	18
5.3 Données numériques d'entrée	20
6 Equipement de mesure.....	22
6.1 Spectroradiomètre.....	22
6.2 Colorimètre	22
7 Caractéristiques spectrales et intensité des stimuli primaires et blanc.....	24
7.1 Caractéristiques à mesurer	24
7.2 Conditions de mesure	24
7.3 Méthode de mesure	24
7.4 Présentation des résultats.....	26
8 Caractéristiques colorimétriques de base	28
8.1 Caractéristiques à mesurer	28
8.2 Méthode de mesure	28
8.3 Présentation des résultats.....	30
9 Caractéristiques de niveaux	32
9.1 Caractéristiques à mesurer	32
9.2 Conditions de mesure	32
9.3 Méthode de mesure	32
9.4 Présentation des résultats.....	32
10 Caractéristiques de suivi de couleurs.....	36
10.1 Caractéristiques à mesurer	36
10.2 Conditions de mesure	38
10.3 Méthode de mesure	38
10.4 Présentation des résultats.....	38
11 Dépendance inter-voie	40
11.1 Caractéristiques à mesurer	40
11.2 Conditions de mesure	42
11.3 Méthode de mesure	42
11.4 Présentation des résultats.....	46
12 Non-uniformité spatiale	48
12.1 Caractéristiques à mesurer	48
12.2 Conditions de mesure	48
12.3 Méthode de mesure	50
12.4 Présentation des résultats.....	52

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
1 Scope	13
2 Normative references	13
3 Terms and definitions	15
4 Letters and symbols	17
5 Conditions	17
5.1 Environmental conditions	17
5.2 Conditions for measurements	19
5.3 Input digital data	21
6 Measurement equipment	23
6.1 Spectroradiometer	23
6.2 Colorimeter	23
7 Spectral characteristics and intensity of the primaries and white stimuli	25
7.1 Characteristics to be measured	25
7.2 Measurement conditions	25
7.3 Method of measurement	25
7.4 Presentation of results	27
8 Basic colorimetric characteristics	29
8.1 Characteristics to be measured	29
8.2 Method of measurement	29
8.3 Presentation of results	31
9 Tone characteristics	33
9.1 Characteristics to be measured	33
9.2 Measurement conditions	33
9.3 Method of measurement	33
9.4 Presentation of results	33
10 Colour tracking characteristics	37
10.1 Characteristics to be measured	37
10.2 Measurement conditions	39
10.3 Method of measurement	39
10.4 Presentation of results	39
11 Inter-channel dependency	41
11.1 Characteristics to be measured	41
11.2 Measurement conditions	43
11.3 Method of measurement	43
11.4 Presentation of results	47
12 Spatial non-uniformity	49
12.1 Characteristics to be measured	49
12.2 Measurement conditions	49
12.3 Method of measurement	51
12.4 Presentation of results	53

Articles	Pages
13 Variation avec la luminance de fond	54
13.1 Caractéristiques à mesurer	54
13.2 Conditions de mesure	54
13.3 Méthode de mesure	56
13.4 Présentation des résultats	56
14 Instabilité dans le temps	56
14.1 Instabilité à court terme	56
14.1.1 Caractéristiques à mesurer	56
14.1.2 Conditions de mesure	56
14.1.3 Méthode de mesure	56
14.1.4 Présentation des résultats	58
14.2 Instabilité à moyen terme	60
14.2.1 Caractéristiques à mesurer	60
14.2.2 Conditions de mesure	60
14.2.3 Méthode de mesure	60
14.2.4 Présentation des résultats	60
15 Caractéristiques d'angle de vision	62
15.1 Caractéristiques à mesurer	62
15.2 Conditions de mesure	62
15.3 Méthode de mesure	64
15.4 Présentation des résultats	66
 Bibliographie	 74
 Figure 1 – Disposition de l'équipement pour les mesures sans contact	 18
Figure 2 – Dimension d'un motif de couleur	20
Figure 3 – Exemple de tracés	26
Figure 4 – Points mesurés et courbes interpolées sur des échelles linéaire et bilogarithmique	34
Figure 5 – Exemple de caractéristiques de suivi de couleurs	40
Figure 6 – Points de mesure pour non-uniformité spatiale	50
Figure 7 – Exemple de tracés pour l'instabilité à court terme	58
Figure 8 – Exemple de tracés pour l'instabilité à moyen terme	62
Figure 9 – Vue latérale de la disposition de l'équipement	64
Figure 10 – Vue de dessus de la disposition de l'équipement	64
Figure 11 – Variation, en fonction de l'angle de vision, de la luminance et de la chromaticité .	70
Figure 12 – Variation, en fonction de l'angle de vision, de la luminance à divers niveaux d'excitation (lignes continues: vertical, lignes discontinues: horizontal)	72

Clause	Page
13 Dependency on background	55
13.1 Characteristics to be measured	55
13.2 Measurement conditions	55
13.3 Method of measurement.....	57
13.4 Presentation of results	57
14 Temporal instability	57
14.1 Short-term instability	57
14.1.1 Characteristics to be measured	57
14.1.2 Measurement conditions.....	57
14.1.3 Method of measurement.....	57
14.1.4 Presentation of results.....	59
14.2 Mid-term instability	61
14.2.1 Characteristics to be measured	61
14.2.2 Measurement conditions.....	61
14.2.3 Method of measurement.....	61
14.2.4 Presentation of results.....	61
15 Viewing angle characteristics	63
15.1 Characteristics to be measured	63
15.2 Measurement conditions	63
15.3 Method of measurement.....	65
15.4 Presentation of results	67
 Bibliography	 75
 Figure 1 – Equipment arrangement for non-contact measurements	 19
Figure 2 – Size of a colour patch.....	21
Figure 3 – An example of plots	27
Figure 4 – Measured points and interpolated curves on linear and log-log scales.....	35
Figure 5 – An example of colour tracking characteristics	41
Figure 6 – Measurement points for spatial non-uniformity.....	51
Figure 7 – Example plots for short-term instability.....	59
Figure 8 – Example plots for mid-term instability	63
Figure 9 – Side view of the equipment arrangement	65
Figure 10 – Top view of the equipment arrangement	65
Figure 11 – Viewing angle dependency of luminance and chromaticity.....	71
Figure 12 – Viewing angle dependency of luminance at various excitation levels (solid lines: vertical, broken lines: horizontal)	73

	Pages
Tableau 1 – Données en entrée pour les couleurs primaires et le blanc de crête	26
Tableau 2 – Exemple de formulaire de compte rendu pour les couleurs en excitations maximales.....	28
Tableau 3 – Exemple de formulaire de compte rendu.....	30
Tableau 4 – Exemple d'ensemble de données normalisées de base pour caractéristiques de niveaux.....	36
Tableau 5 – Exemple de données de suivi de couleurs.....	38
Tableau 6 – Entrées numériques pour produire des motifs de couleurs pour la mesure de la dépendance inter-voie.....	44
Tableau 7 – Exemple de composantes trichromatiques normalisées (matrice A)	48
Tableau 8 – Exemple de formulaire de rapport.....	54
Tableau 9 – Niveaux normalisés de signaux en entrée pour afficher des motifs de couleurs pour la mesure des caractéristiques d'angles de vision	66
Tableau 10 – Exemple de formulaire de rapport.....	68
Tableau 11 – Exemple de formulaire de rapport.....	72

	Page
Table 1 – Input data for peak primaries and white	27
Table 2 – Example of report form for colours in maximum excitations.....	29
Table 3 – Example of report form.....	31
Table 4 – An example set of basic normalized data for tone characteristics	37
Table 5 – An example of colour tracking data.....	39
Table 6 – Digital inputs to generate colour patches for measurement of inter-channel dependency	45
Table 7 – Example of normalised tristimulus values (the matrix A)	49
Table 8 – Example of report form.....	55
Table 9 – Normalized input signal levels to display colour patches for measurement of viewing angle characteristics	67
Table 10 – Example of report form	69
Table 11 – Example of report form.....	73

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE



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

Partie 4: Appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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, spécifications techniques, 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 61966-4 a été établie par le 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
100/119/FDIS	100/132/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT –
COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –**
Part 4: Equipment using liquid crystal display panels

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 specifications, 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 61966-4 has been prepared by 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
100/119/FDIS	100/132/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.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

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 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – 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: Appareils utilisés pour les projections de données numériques
- Partie 7: Imprimantes couleur
- Partie 8: Scanners multimédia couleur
- Partie 9: Appareils numériques de prise de vue
- Partie 10: Image en couleur dans les systèmes de réseaux
- Partie 11: Vidéo dégradée dans les systèmes de réseaux

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2002. A cette date, la publication sera

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

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

- Part 1: General
- Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB
- Part 3: Equipment using cathode ray tubes
- Part 4: Equipment using liquid crystal display panels
- Part 5: Equipment using plasma display panels
- Part 6: Equipment for use on digital data projections
- Part 7: Colour printers
- Part 8: Multimedia colour scanners
- Part 9: Digital cameras
- Part 10: Colour image in network systems
- Part 11: Impaired video in network systems

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2002. At this date, the publication will be

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

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

Partie 4: Appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides

1 Domaine d'application

Une série de caractéristiques pour la reproduction et la gestion de la couleur, et les méthodes associées de mesure destinées à être utilisées dans des systèmes et appareils multimédia sont applicables à l'évaluation de la reproduction de couleurs. La présente partie de la CEI 61966 traite des appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides (LCD) par transmission pour afficher les images en couleurs utilisées dans des applications multimédia.

Les méthodes de mesure normalisées dans la présente partie sont conçues pour permettre l'évaluation de la performance objective et la caractérisation de la reproduction des couleurs des LCD qui acceptent des signaux analogiques ou numériques rouge – vert – bleu aux bornes d'entrée électriques et affichent des images en couleurs sur des écrans LCD. Pour les LCD pour lesquels les signaux analogiques sont applicables, les signaux numériques correspondants sont pris en compte. Les résultats mesurés sont destinés à la gestion de la couleur dans les systèmes multimédia.

La présente partie de la CEI 61966 définit les signaux d'essai d'entrée, les conditions de mesure et les méthodes de mesure, de façon à permettre la gestion de la couleur et une comparaison détaillée des résultats de mesures.

Le contrôle de la couleur dans un appareil ne fait pas partie du domaine d'application de cette partie. Elle ne spécifie pas les valeurs limites des divers paramètres.

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 61966. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 61966 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050(845):1987, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Eclairage* / CIE 17.4:1987, *Vocabulaire international de l'éclairage (publication commune CEI / CIE)*

ISO/CIE 10527:1991, *Observateurs de référence colorimétriques CIE (uniquement en anglais)*

CIE 15.2:1986, *Colorimétrie*

CIE 63:1984, *Mesure spectroradiométrique de sources de lumière*

ISO 9241-8:1997, *Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) – Partie 8: Exigences relatives aux couleurs affichées*

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT – COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –

Part 4: Equipment using liquid crystal display panels

1 Scope

A series of characteristics for colour reproduction and management, and the associated methods of measurement for use in multimedia systems and equipment, are applicable to the assessment of colour reproduction. This part of IEC 61966 deals with equipment using transmissive-type liquid crystal display (LCD) panels to display colour images for use in multimedia applications.

The methods of measurement standardized in this part are designed to make possible the objective performance assessment and characterization of colour reproduction of LCDs which accept red – green – blue analogue or digital signals from electrical input terminals and output colour images on LCD screens. For LCDs to which analogue signals are applicable, the corresponding digital signals are taken into account. The measured results are intended to be used for the purpose of colour management in multimedia systems.

This part of IEC 61966 defines input test signals, measurement conditions and methods of measurement, so as to make possible the colour management and comprehensive comparison of the results of measurements.

Colour control within equipment is outside the scope of this part. It does not specify limiting values for various parameters.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 61966. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 61966 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050(845):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting / CIE 17.4: 1987, International Lighting Vocabulary (joint IEC/CIE publication)*

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

CIE 15.2:1986, *Colorimetry*

CIE 63:1984, *The spectroradiometric measurement of light sources*

ISO 9241-8:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 8: Requirements for displayed colours*