



IEC 61966-8

Edition 1.0 2001-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management –
Part 8: Multimedia colour scanners**

**Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur –
Partie 8: Scanners multimédia couleur**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 33.160.60; 35.180

ISBN 978-2-83220-608-9

**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
INTRODUCTION	6
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 Letters and symbols	11
5 Conditions	12
5.1 General conditions	12
5.2 Output digital image data	12
6 Measurement equipment and target of scan	12
6.1 Spectrophotometer	12
6.2 Spectroradiometer	12
6.3 Specification of the target	13
7 Spectral power distribution of the built-in light source	15
7.1 Characteristics to be measured	15
7.2 Measurement conditions	15
7.3 Presentation of results	15
8 Tone characteristics	17
8.1 Characteristics to be measured	17
8.2 Measurement conditions	17
8.3 Method of measurement	17
8.4 Calculation of results	17
8.5 Presentation of results	18
9 Inverse tone characteristics	19
9.1 Characteristics to be calculated	19
9.2 Method of calculation	19
9.3 Presentation of results	20
10 Spectral responsivity characteristics	20
10.1 Characteristics to be measured	20
10.2 Measurement conditions	21
10.3 Method of measurement	21
10.4 Presentation of results	21
11 Spatial non-uniformity	25
11.1 Characteristics to be measured	25
11.2 Measurement conditions	25
11.3 Method of measurement	25
11.4 Presentation of results	27
12 Mid-term instability	28
12.1 Characteristics to be measured	28
12.2 Measurement conditions	28
12.3 Method of measurement	29
12.4 Presentation of results	29
13 Large area spatial crosstalk	29
13.1 Characteristics to be measured	29
13.2 Measurement conditions	29

13.3 Method of measurement.....	30
13.4 Presentation of results	31
Annex A (normative) Estimation of multiband of wavelength sensitivities	32
A.1 Quantities to be estimated.....	32
A.2 Input to the algorithm	32
A.3 Output to the algorithm.....	33
A.4 Internal variables of the algorithm	33
A.5 Estimation algorithm.....	33
Annex B (normative) Scanner model output data from estimated multiband sensitivities.....	36
Annex C (informative) Examples for the application of the spectral characteristics	37
C.1 Calculation of the ICC profiles	37
C.2 Calculation of an optimized conversion for sRGB colour space.....	37
Bibliography.....	38
 Figure 1 – Specification of the target for characterization of multimedia colour scanners.....	13
Figure 2 – Example of graphical representation of multiband spectral reflection of a colour patch.....	14
Figure 3 – Scanning area and the points of measurement.....	15
Figure 4 – Example of the normalized spectral power distribution of the built-in light source	16
Figure 5 – Example of reporting form of tone characteristics, light flux Φ vs. output data	19
Figure 6 – An example of multiband spectral responsivity, s_R , s_G and s_B	23
Figure 7 – Example of reporting form of the overall multiband spectral responsitivity, $S_n s_{R_n}$, $S_n s_{G_n}$ and $S_n s_{B_n}$	25
Figure 8 – Measurement points for spatial non-uniformity	26
Figure 9 – Example of report of mid-term instability	29
Figure 10 – Target for the measurement of spatial crosstalk	30
 Table 1 – Example of reporting form of a spectral table	14
Table 2 – Example of multiband spectral characteristics of the light source	16
Table 3 – Example of reporting form of the polynomial coefficients of the red, green and blue channel	18
Table 4 – Example of reporting form of the polynomial coefficients of the red, green and blue channels.....	20
Table 5 – Example of reporting form of the multiband responsitivity characteristics.....	22
Table 6 – Reporting form for the measurement of spatial non-uniformity	28
Table 7 – Reporting form for the measurement of spatial crosstalk	31
Table 8 – Reporting form of average data and maximum crosstalk given by relative maximum differences and relative standard deviations of data in red, green and blue channels (8 bits per channel)	31

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT –
COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –****Part 8: Multimedia colour scanners****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 61966-8 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 2001-02. The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
100/192/FDIS	100/218/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.

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

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

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

- Part 1: General¹
- Part 2-0: Colour management in multimedia systems¹
- Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB
- Part 2-2: Colour management – Extended RGB colour space – sRGB64¹
- Part 2-3: Colour management – Default YCC colour space – sYCC¹
- Part 3: Equipment using cathode ray tubes
- Part 4: Equipment using liquid crystal display panels
- Part 5: Equipment using plasma display panels¹
- Part 6: Equipment used for digital image projection¹
- Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs¹
- Part 7-2: Colour printers – Reflective prints – CMYK input¹
- Part 7-3: Colour printers – Transparent prints¹
- Part 8: Multimedia colour scanners¹
- Part 9: Digital cameras
- Part 10: Quality assessment – Colour image in network systems¹
- Part 11: Quality assessment – Impaired video in network systems¹

Annexes A and B form integral parts of this standard.

Annex C is for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. 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.

¹ To be published.

INTRODUCTION

This introduction is intended to distinguish the field of application of ISO 12641 and IEC 61966-8.

In order to standardize the calibration procedure for input scanners used in the printing and prepress industry, ISO 12641 was published in 1997. This part of IEC 61966 targets colour scanners for multimedia applications by providing characterization data necessary for colour management in open multimedia systems. It characterizes any multimedia colour scanners for consumer use, typically being connected to personal computers so as to capture colour images and display the colour information, either locally or distributed worldwide.

In such applications, colour management is important. Any red – green – blue data should have their colorimetric attributes clearly specified. The characterization data reported from this part of IEC 61966 will be used for the calculation of equipment specific colorimetric characterization so that colour management in open systems can be conducted.

The capture of colour information in a prepress input scanner usually assumes that the source is a positive film (transparent) original. The second most common type of original is positive photographic printing paper (reflective). Recently, prepress input scanners can support various types of reflective originals in addition to printing paper and can also capture an image directly from a negative film, although this is not yet very common. Due to these circumstances, ISO 12641 was established for prepress digital data exchange corresponding to transparent and reflective originals. However, a standard colour target for transparent film negative originals has not yet been established.

Spectral sensitivity characteristics of prepress scanners are not derived from the calculation based on a special colour system or the spectral distribution of printing ink; but are base signals relatively close to the three primary colours (red, green, blue) acquired for calibration purposes. The characteristics of the prepress input scanners are guaranteed by the experience of the operator or the sophistication of the colour processing application so that subtle variations among the colours appear in the printed result. In fact, printing and prepress scanners have many settings that are made available to professional users, and the operator can control the input scanner characteristics in a non-linear fashion to suit their objectives. In older input scanners, these controls were part of the stand-alone scanner system itself. For the scanners of the printing industry, these controls are typically part of the colour processing application software which processes the signals after capture and transfers them to the general purpose computer (workstation or server). In other words, a highly experienced and skilled operator can adjust the settings to freely change scanner characteristics such as tone and colour separation as he desires. Furthermore, scanner characteristics can be changed to correct and compensate for the characteristics of the original image target, such as colour fogging, as well as absorb them, and the operator can even change scanner colour separation conditions (typically cyan, yellow, magenta and black) in anticipation of the later printing process so as to obtain the most feasible printed result. As such, on the site of the prepress scanner, good colour separation (reproduction) is and has been dependent on the skill of the operator.

All prepress input scanners show variation in colour sensitivity characteristics depending on types, manufacturers, manufactured time and condition. Prepress input scanners tend to show less variation than other general-purpose multimedia colour scanners because of their usage in critical colour capturing in a closed system in comparison with the worldwide open system such as the Internet. There has never been an attempt to standardize the colour characteristics of prepress input scanners put on the market by different manufacturers.

However, it is demanded that the printing process should produce essentially the same results from the same original regardless of the input scanner used. This demand has been accomplished by the skill of the operator. For this reason, the process of scanning, including colour processing for the raw data, should involve the human operator, and the total system be considered as one system. In this human-machine interaction system, the characteristics can be understood as unified or standardized.

Under these circumstances, and in consideration of the actual work process, ISO/TC 130 (Graphic technology) has established a method using a colour target as stipulated in ISO 12641 for prepress input scanner calibration that includes functions capable of handling colour changes accompanying local distortions in colour regions. These targets for both positive reflective material (photographic printing paper) and positive transmission material (photographic film) are implemented by the photographic manufacturers on their specific materials of their particular products.

Multimedia colour scanners for general use which are much less expensive in comparison with prepress input scanners, are available for small office/home office personal computers. Targets for scanning are not specified as in prepress input scanners. Images of natural objects such as the petals of violets, green plants or human skin will be most important. As many of the users of multimedia colour scanners are not colour experts, it is preferable to have an automatic system requiring minimal adjustment. The manufacturers of this type of colour scanner do not provide colorimetric specifications of the red – green – blue data obtained from their scanner on one hand. On the other hand, the data obtained from the multimedia colour scanner are easily compressible and compatible to the World Wide Web and anonymous users will use the colour information in colour reproduction without having available the specific features of the original generator.

Prepress scanners have been used for many years in the printing and prepress industry and an environment has already been created in which only prepress scanners meeting certain critical criteria are selected. This being the case, there is no need for a new evaluation of prepress input scanner performance. In such an environment, however, the maintenance of input scanner quality is important and it is necessary and sufficient to calibrate a scanner using the appropriate target. The internationally standardized target in ISO 12641 exists for this purpose.

However, open multimedia systems and composing equipment creates a new environment different from the conventional printing industry, and the colour scanners used for multimedia systems have not undergone a similar evaluation process in related industries. In the multimedia environment, it is assumed that multimedia colour scanners will be used for a variety of purposes. This means that the initially assumed environment will vary and the functions required for individual multimedia colour scanners will also vary. In other words, the multimedia colour scanners supplied to the market and bought by general users might be designed for different purposes and will not all assure the same quality and characteristics. This will not be the case if multimedia colour scanner specifications are unified in the future; however, there is currently no movement in this direction.

Therefore, it would be a great advantage to the general user, if he could evaluate the characteristics of the multimedia colour scanner he is about to buy and judge whether it suits his purpose. In other words, knowing the colour reproduction characteristics of each scanner before making a decision, would allow the user to select a multimedia colour scanner having characteristics suited to his purpose.

While there is hope that scanners used in a multimedia environment will undergo critical evaluation in the market over time, the ability to quantitatively evaluate the colour reproduction of such multimedia colour scanners would be of direct benefit to the critical issue of colour management that we now face.

The purpose of IEC 61966-8 is to provide a method for evaluating the colour reproduction of multimedia colour scanners used in a multimedia environment and allows the specification of their colour reproduction characteristics from spectral transmission functions, which can be used for colour management. In an environment such as multimedia that has not yet matured and is constantly developing, the most critical consideration is determining whether or not a multimedia colour scanner is suited to the intended purpose. For this reason, IEC 61966-8 must be viewed separately from strict standards (such as ISO 12641) applicable to the equipment once characteristics have reached a certain level. As such, IEC 61966-8 is presented as a critical, though interim tool, during the undetermined period of evolution of these types of scanners.

Colour control within the equipment is out of the scope of this part. This is because the output data of a multimedia colour scanner depend on the spectral characteristics of the colour pigments or colour inks of the original and a large variety of originals with different pigments or inks has to be considered in office and multimedia applications, for example, photographic colour pigments, offset printing colours, ink jet colours, painting art colours, etc. The output data of the multimedia colour scanner are the result of the spectral reflection of a colour of a document under the in-built light source and the respective selection by the spectral sensitivity curves of the three sensor channels of the multimedia colour scanner. Since the spectral sensitivity curves of multimedia colour scanners do not fit a linear combination of the colour matching functions in ISO/CIE 10527, metameric colours scanned from different colour originals will result in different output data.

Due to this fact, colour control and management requires the restriction to certain classes of colour inks of the originals to be scanned. The multimedia colour scanner characterization of this standard therefore focuses on the characterization of spectral transfer functions of the three channels as multiband sensitivities and achromatic tone characteristics. This enables the user of the standard to optimize colour management for his own class of originals. An example for the use of the spectral characterization defined in this standard to specify sRGB values according to IEC 61966-2-1 is given in annex C.

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT – COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –

Part 8: Multimedia colour scanners

1 Scope and object

This part 8 of IEC 61966 is applicable to the characterization and assessment of multimedia colour scanners used in computer systems, multimedia and similar applications.

The methods of measurement standardized in this part are designed to make possible the characterization and objective performance assessment of multimedia colour scanners which can capture colour images and output colour information such as red, green and blue data from reflective originals. The measured results are intended to be used for the purpose of colour management in multimedia systems. Measurement conditions, possible methods of measurement and characterization are defined to make colour management possible.

Colour control within the equipment is out of the scope of this part. For calibration of prepress input scanners, ISO 12641 will be applied.

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

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

CIE 15.2:1986, *Colorimetry*

ISO 5-4:1995, *Photography – Density measurements – Part 4: Geometric conditions for reflection density*

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

ISO 12641:1997, *Graphic technology – Prepress digital data exchange – Colour targets for input scanners calibration*

ISO 13655:1996, *Graphic technology – Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	42
INTRODUCTION	44
1 Domaine d'application et objet	47
2 Références normatives	47
3 Termes et définitions	48
4 Lettres et symboles	49
5 Conditions	50
5.1 Conditions générales	50
5.2 Données d'image numérique de sortie	50
6 Matériel de mesure et cible de balayage	50
6.1 Spectrophotométrie	50
6.2 Spectroradiomètre	51
6.3 Spécification de la cible	51
7 Répartition de puissance spectrale de la source de lumière intégrée	53
7.1 Caractéristiques à mesurer	53
7.2 Conditions de mesure	53
7.3 Présentation des résultats	54
8 Caractéristiques de niveaux	55
8.1 Caractéristiques à mesurer	55
8.2 Conditions de mesure	55
8.3 Méthode de mesure	56
8.4 Calcul des résultats	56
8.5 Présentation des résultats	57
9 Caractéristiques de niveaux inverses	58
9.1 Caractéristiques à calculer	58
9.2 Méthode de calcul	58
9.2 Présentation des résultats	59
10 Caractéristiques de sensibilité spectrale	59
10.1 Caractéristiques à mesurer	59
10.2 Conditions de mesure	59
10.3 Méthode de mesure	60
10.4 Présentation des résultats	60
11 Non-uniformité spatiale	64
11.1 Caractéristiques à mesurer	64
11.2 Conditions de mesure	64
11.3 Méthode de mesure	64
11.4 Présentation des résultats	66
12 Instabilité à moyen terme	67
12.1 Caractéristiques à mesurer	67
12.2 Conditions de mesure	67
12.3 Méthode de mesure	68
12.4 Présentation des résultats	68
13 Diaphotie spatiale de zone importante	68
13.1 Caractéristiques à mesurer	68
13.2 Conditions de mesure	68

13.3 Méthode de mesure.....	69
13.4 Présentation des résultats	70
Annexe A (normative) Estimation en multibande des sensibilités de longueurs d'onde	72
A.1 Quantités à évaluer	72
A.2 Entrée dans l'algorithme.....	72
A.3 Sortie vers l'algorithme.....	73
A.4 Variables internes de l'algorithme.....	73
A.5 Algorithme d'estimation	73
Annexe B (normative) Données de sortie du modèle de scanner à partir des sensibilités multibande estimées	76
Annexe C (informative) Exemples pour l'application des caractéristiques spectrales	77
C.1 Calcul des profils ICC.....	77
C.2 Calcul d'une conversion optimisée pour l'espace chromatique sRVB	77
Bibliographie.....	78
 Figure 1 – Spécification de la cible pour la caractérisation des scanners couleur multimédia	51
Figure 2 – Exemple de représentation graphique de la réflexion spectrale multibande d'un motif de couleur	53
Figure 3 – Zone de balayage et points de mesure	54
Figure 4 – Exemple de répartition de puissance spectrale normalisée de la source de lumière intégrée	55
Figure 5 – Exemple de formulaire de compte rendu des caractéristiques de niveaux, flux de lumière Φ en fonction des données de sortie	58
Figure 6 – Exemple de sensibilité spectrale multibande, s_R , s_G et s_B	63
Figure 7 – Exemple de formulaire de compte rendu de la sensibilité spectrale multibande globale, $S_n s_{R_n}$, $S_n s_{G_n}$ et $S_n s_{B_n}$	64
Figure 8 – Points de mesure pour non-uniformité spatiale	65
Figure 9 – Exemple de rapport d'instabilité à moyen terme	68
Figure 10 – Cible pour la mesure de la diaphotie spatiale	69
 Tableau 1 – Exemple de formulaire de compte rendu d'un tableau spectral.....	52
Tableau 2 – Exemple de caractéristiques spectrales multibande de la source de lumière	54
Tableau 3 – Exemple de formulaire de compte rendu des coefficients des polynômes des voies rouge-, verte et bleue	57
Tableau 4 – Exemple de formulaire de compte rendu des coefficients polynomiaux des voies rouge-, verte et bleue	59
Tableau 5 – Exemple de formulaire de compte rendu des caractéristiques de sensibilité spectrale multibande	61
Tableau 6 – Formulaire de compte rendu pour la mesure de la non-uniformité spatiale.....	67
Tableau 7 – Formulaire de compte rendu pour la mesure de la diaphotie spatiale	70
Tableau 8 – Formulaire de compte rendu des données moyennes et diaphotie maximale donnée par les différences maximales relatives et les écarts types relatifs des données dans les voies rouge, verte et bleue (8 bits par voie).....	71

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 8: Scanners multimédia couleur

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.

La Norme internationale CEI 61966-8 a été établie par le comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

La présente version bilingue (2013-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2001-02.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/192/FDIS et 100/218/RVD.

Le rapport de vote 100/218/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 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: Généralités¹
- Partie 2-0: Gestion de la couleur dans les systèmes multimédia¹
- Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRGB
- Partie 2-2: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB étendu – sRGB64¹

¹ À publier.

- Partie 2-3: Gestion de la couleur – Espace chromatique YCC par défaut – sYCC¹
- Partie 3: Appareils utilisant des tubes cathodiques
- Partie 4: Appareils utilisant des afficheurs à cristaux liquides
- Partie 5: Appareils utilisant des afficheurs à plasma¹
- Partie 6: Matériel utilisé pour la projection d'images numériques¹
- Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB¹
- Partie 7-2: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées CMYK¹
- Partie 7-3: Imprimantes couleur – Imprimés transparents¹
- Partie 8: Scanners multimédia couleur¹
- Partie 9: Appareils numériques de prise de vue
- Partie 10: Assurance de la qualité – Image en couleur dans les systèmes de réseau¹
- Partie 11: Assurance de la qualité – Vidéo dégradée dans les systèmes de réseau¹

Les Annexes A et B font partie intégrante de la présente norme.

L'Annexe C est donnée à titre d'information uniquement.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. À 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.

INTRODUCTION

Cette introduction est destinée à distinguer le champ d'application de l'ISO 12641 et de la CEI 61966-8.

Dans le but de normaliser la procédure d'étalonnage pour les scanners en entrée utilisés dans l'industrie de l'impression et de la préimpression, l'ISO 12641 a été publiée en 1997. La présente partie de la CEI 61966 vise les scanners couleur pour des applications multimédia en fournissant des données de caractérisation nécessaires pour la gestion de la couleur dans des systèmes multimédia ouverts. Elle caractérise tous les scanners couleur multimédia pour un usage grand public, qui sont généralement raccordés à des ordinateurs individuels pour saisir des images couleur et afficher les informations de couleur, soit localement soit par distribution mondiale.

Dans de telles applications, la gestion de la couleur est importante. Il convient de spécifier clairement pour les données rouge – verte – bleue leurs attributs colorimétriques. Les données de caractérisation issues de la présente partie de la CEI 61966 seront utilisées pour le calcul de la caractérisation colorimétrique spécifique de l'appareil, de sorte que la gestion de la couleur dans des systèmes ouverts puisse être réalisée.

La saisie de l'information de couleur dans un scanner en entrée de préimpression suppose habituellement que la source est un original (transparent) de film positif. Le second type le plus courant d'original est un papier d'impression photographique positif (à réflexion). Depuis peu, les scanners en entrée de préimpression supportent divers types d'originaux à réflexion en plus du papier d'impression et peuvent également saisir une image directement d'un film négatif, bien que ce procédé ne soit pas très courant. De ce fait, l'ISO 12461 a été élaborée pour l'échange de données numériques de préimpression correspondant aux originaux transparents et à réflexion. Cependant, une cible de couleur normalisée pour les originaux négatifs de films transparents n'a pas encore été établie.

Les caractéristiques de sensibilité spectrale des scanners de préimpression ne sont pas dérivées du calcul fondé sur un système de couleur spécial ou la répartition spectrale d'encre d'impression; mais elles sont des signaux de base relativement proches de trois couleurs primaires (rouge, vert, bleu) acquises pour les besoins de l'étalonnage. Les caractéristiques des scanners en entrée de préimpression sont garanties par l'expérience de l'opérateur ou la sophistication de l'application de traitement de couleur de sorte que les variations subtiles parmi les couleurs apparaissent dans le résultat imprimé. En fait, les scanners d'impression et de préimpression ont de nombreux réglages à la disposition des utilisateurs professionnels et l'opérateur peut contrôler les caractéristiques du scanner en entrée selon un mode nonlinéaire pour répondre à leurs objectifs. Dans les scanners en entrée plus anciens, ces contrôles faisaient partie du système de scanner indépendant lui-même. Pour les scanners de l'industrie de l'impression, ces contrôles font généralement partie du logiciel d'application du traitement de la couleur qui traite les signaux après saisie et les transfère à l'ordinateur d'usage général (poste de travail ou serveur). En d'autres termes, un opérateur très expérimenté et qualifié peut adapter les réglages pour modifier librement les caractéristiques du scanner, telles que la séparation de niveau et de couleur suivant ses souhaits. Par ailleurs, les caractéristiques d'un scanner peuvent être modifiées pour corriger et compenser les caractéristiques de la cible d'image originale, telles que le voilage de couleur, ainsi que les absorber, et l'opérateur peut même changer les conditions de séparation de couleur du scanner (généralement cyan, jaune, magenta et noir) dans l'attente du procédé d'impression ultérieur, de manière à obtenir le résultat d'impression le plus réalisable. En tant que tel, sur l'emplacement du scanner de préimpression, une bonne séparation (reproduction) de la couleur est et a été dépendante de la compétence de l'opérateur.

Tous les scanners en entrée de préimpression présentent une variation des caractéristiques de sensibilité de la couleur en fonction des types, des fabricants, du temps de fabrication et des conditions de fabrication. Les scanners en entrée de préimpression tendent à présenter moins de variation que d'autres scanners couleur multimédia à usage général du fait de leur utilisation dans la saisie critique de couleur dans un système fermé par comparaison avec le

système ouvert mondial tel qu'Internet. On n'a jamais tenté de normaliser les caractéristiques de couleur des scanners en entrée de préimpression mis sur le marché par divers fabricants.

Cependant, il convient que le traitement d'impression produise principalement les mêmes résultats du même original sans tenir compte du scanner en entrée utilisé. Cette demande a été satisfaite par la compétence de l'opérateur. C'est pourquoi, il convient de préférence que le traitement de balayage, y compris le traitement de la couleur pour les données brutes concerne l'opérateur humain, et que l'ensemble du système soit considéré comme un seul système. Dans ce système d'interaction homme-machine, on peut percevoir les caractéristiques comme étant harmonisées ou bien normalisées.

Dans ces circonstances, et en considérant le traitement des travaux réels, l'ISO/TC 130 (Technologie graphique) a établi une méthode en utilisant une cible de couleur ainsi que le stipule l'ISO 12641 pour l'étalonnage de scanner d'entrée de préimpression qui comprend des fonctions capables de traiter les modifications de couleur accompagnant les distorsions locales dans des zones de couleur. Ces cibles pour les matériaux à réflexion positifs (papier d'impression photographique) et matériaux de transmission positifs (film photographique) sont réalisées par les fabricants de l'industrie photographique sur leurs matériaux spécifiques de leurs produits particuliers.

Les scanners couleur multimédia pour usage général qui sont beaucoup moins coûteux que les scanners d'entrée de préimpression, sont disponibles pour les petits ordinateurs individuels de bureau et personnels. Les cibles pour le balayage ne sont pas spécifiées comme dans les scanners d'entrée de préimpression. Les images d'objets naturels tels que les pétales de violettes, les plantes vertes ou la peau humaine sont très importantes. Comme de nombreux utilisateurs de scanners couleur multimédia ne sont pas des experts de la couleur, il est préférable de posséder un système automatique exigeant un réglage minimal. D'une part, les fabricants de ce type de scanner couleur ne fournissent pas de spécifications colorimétriques de données rouge – verte – bleue obtenues de leur scanner. D'autre part, les données obtenues du scanner couleur multimédia sont aisément compressibles et compatibles avec le «World Wide Web» et des utilisateurs anonymes utiliseront les informations de couleur dans la reproduction de la couleur sans disposer des caractéristiques spécifiques du générateur original.

Les scanners de préimpression ont été utilisés pendant de nombreuses années dans l'industrie de l'impression et de la préimpression et un environnement a déjà été créé dans lequel seuls les scanners de préimpression répondant à certains critères critiques sont sélectionnés. Cela étant le cas, une nouvelle évaluation n'est pas nécessaire concernant la performance des scanners d'entrée de préimpression. Dans un tel environnement, cependant, la maintenance de la qualité du scanner d'entrée est importante et il est nécessaire et suffisant d'étalonner un scanner en utilisant la cible appropriée. La cible normalisée au niveau international dans l'ISO 12641 a été créée à cet effet.

Cependant, des systèmes multimédia ouverts et un appareil de composition créent un nouvel environnement différent de l'industrie de l'impression conventionnelle et les scanners couleur utilisés pour les systèmes multimédia n'ont pas fait l'objet d'un processus d'évaluation similaire dans les industries afférentes. Dans l'environnement multimédia, on suppose que les scanners couleur multimédia sont utilisés pour des besoins variés. Ce qui signifie que l'environnement supposé initialement varie et les fonctions exigées pour les scanners multimédia individuels varient également. En d'autres termes, les scanners couleur multimédia présentés sur le marché et achetés par des utilisateurs courants pourraient être conçus pour des besoins différents et ils n'auront pas tous les mêmes qualités et caractéristiques. Cela ne sera pas le cas si les spécifications des scanners couleur multimédia sont harmonisées à l'avenir; cependant, il n'existe pas à l'heure actuelle de tendance dans ce sens.

Cependant, il y aurait grand avantage pour l'utilisateur courant, à pouvoir évaluer les caractéristiques du scanner couleur multimédia qu'il est sur le point d'acheter et estimer s'il s'adapte à son besoin. En d'autres termes, la connaissance des caractéristiques de la reproduction de la couleur de chaque scanner avant de prendre une décision, permettrait à

l'utilisateur de sélectionner un scanner couleur multimédia possédant les caractéristiques adaptées à son besoin.

Alors que l'on espère que les scanners utilisés dans un environnement multimédia feront l'objet d'une évaluation critique sur le marché avec le temps, la capacité d'évaluer quantitativement la reproduction de la couleur de tels scanners couleur multimédia serait directement profitable à la question critique de la gestion de la couleur à laquelle nous sommes maintenant confrontés.

L'objet de la CEI 61966-8 est de fournir une méthode d'évaluation de la reproduction des couleurs des scanners couleur multimédia utilisés dans un environnement multimédia et elle permet la spécification des caractéristiques de reproduction des couleurs à partir des fonctions de transmissions spectrales, qui peuvent être utilisées pour la gestion de la couleur. Dans un environnement tel que le multimédia qui n'a pas encore atteint la maturité et qui se développe en permanence, la considération la plus critique réside dans le fait de déterminer si oui ou non le scanner couleur multimédia est adapté à l'objet prévu. C'est pourquoi, la CEI 61966-8 doit être perçue de façon isolée par rapport aux normes strictes (telles que l'ISO 12641) applicables aux appareils une fois que les caractéristiques ont atteint un certain niveau. En tant que telle, la CEI 61966-8 est présentée en tant qu'outil critique bien que temporaire pendant une durée indéterminée d'évolution de ces types de scanners.

Le contrôle de la couleur à l'intérieur de l'appareil n'entre pas en ligne de compte dans le domaine d'application de la présente partie. La raison en est que les données de sortie d'un scanner couleur multimédia dépendent des caractéristiques spectrales des pigments de couleur et des encres de couleur de l'original et une large variété d'originaux de différents pigments ou encres doit être prise en considération dans des applications de bureau et multimédia, par exemple, les pigments de couleur photographiques, les couleurs d'impression offset, les couleurs de jets d'encre et les couleurs dans l'art pictural, etc. Les données de sortie dans le scanner couleur multimédia sont le résultat de la réflexion spectrale d'une couleur d'un document sous une source de lumière intégrée et de la sélection respective par les courbes de sensibilité spectrale des trois voies de capteur du scanner couleur multimédia. Puisque les courbes de sensibilité spectrale des scanners couleur multimédia ne s'adaptent pas à une combinaison linéaire des fonctions colorimétriques de l'ISO/CIE 10527, les couleurs métamériques balayées à partir de différents originaux couleur aboutiront à des données de sortie différentes.

De ce fait, le contrôle et la gestion de la couleur exigent la restriction à certaines classes d'encres de couleur des originaux à balayer. La caractérisation du scanner couleur multimédia de la présente norme se concentre par conséquent sur la caractérisation des fonctions de transfert spectral des trois voies en tant que sensibilités multibande et caractéristiques de niveaux achromatiques. L'utilisateur de la norme est ainsi en mesure d'optimiser la gestion de la couleur pour sa propre classe d'originaux. Dans l'Annexe C figure un exemple de l'utilisation de la caractérisation spectrale définie dans cette norme pour spécifier les valeurs sRGB conformément à la CEI 61966-2-1.

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

Partie 8: Scanners multimédia couleur

1 Domaine d'application et objet

La présente partie 8 de la CEI 61966 est applicable à la caractérisation et l'évaluation des scanners couleur utilisés dans les systèmes informatiques et les applications multimédia et similaires.

Les méthodes de mesure normalisées dans la présente partie sont conçues pour permettre la caractérisation et l'évaluation de la performance objective des scanners couleur multimédia qui peuvent saisir des images couleur et des informations couleur de sortie, telles que les données rouge, verte et bleue à partir des originaux à réflexion. Les résultats mesurés sont destinés à être utilisés pour les besoins de la gestion de la couleur dans les systèmes multimédia. Les conditions de mesure, les méthodes possibles de mesure et la caractérisation sont définies pour permettre la gestion de la couleur.

Le contrôle de la couleur à l'intérieur de l'appareil n'entre pas en ligne de compte dans le domaine d'application de la présente partie. Concernant l'étalonnage des scanners d'entrée de préimpression, c'est l'ISO 12641 qui s'applique.

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), *Vocabulaire Électrotechnique International (VEI) – Chapitre 845: Éclairage – Vocabulaire d'Éclairage International* (publication commune CEI/CIE)

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*

CIE 15.2:1986, *Colorimétrie*

ISO 5-4:1995, *Photography – Density measurements – Part 4: Geometric conditions for reflection density*

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

ISO 12641:1997, *Technologie graphique – Technologie graphique – Échange de données numériques de préimpression – Cibles de couleur pour étalonnage du scanner d'entrée*

ISO 13655:1996, *Technologie graphique – Mesurage spectral et calcul colorimétrique relatifs aux images dans les arts graphiques*

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