

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management –
Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs**

**Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur –
Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61966-7-1:2006



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2006 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management –
Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs**

**Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur –
Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.160.60; 35.180; 37.100.10

ISBN 978-2-83220-245-6

**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.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Letters and symbols	9
5 Conditions	9
5.1 Environmental conditions	9
5.2 Sampling conditions	10
5.3 Measurement conditions.....	11
5.4 Method of calculation	12
6 Spectral characteristics	14
6.1 Attributes to be measured	14
6.2 Method of measurement	14
6.3 Presentation of the result	14
7 Basic colorimetric characteristics.....	15
7.1 Attribute to be measured	15
7.2 Method of measurement	15
7.3 Presentation of the results.....	15
8 Tone reproduction characteristics.....	16
8.1 Attribute to be measured	16
8.2 Method of measurement	16
8.3 Presentation of the results.....	17
9 Spatial non-uniformity characteristics	18
9.1 Attribute to be measured.....	18
9.2 Method of measurement.....	18
9.3 Presentation of the result	18
10 Temporal instability characteristics.....	19
10.1 Short-term instability	19
10.2 Long-term instability.....	20
11 Dependency on illuminant characteristics	23
Annex A (normative) Values in the colour test-chart file	26
Annex B (normative) Specification of the measurement positions in the spatial non-uniformity test-chart file and the reporting form	32
Annex C (normative) Specification for the measurement of short-term instability characteristics	37
Annex D (informative) Estimation of effect for backing material change	38
Annex E (informative) Layout of the colour test-chart file reproduced as a reflective print	39
Annex F (informative) Layout of the spatial non-uniformity test-chart file reproduced as a reflective print	40
Annex G (informative) Layout of the short-term instability test-chart file reproduced as a reflective print	41
Bibliography.....	42

Figure 1 – Spectral reflectance of the primary and secondary saturated colours, and white, grey and black	15
Figure 2 – Example plots for gamut of colours in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space.....	16
Figure 3 – An example of reporting tone reproduction characteristics.....	17
Table 1 – Reference to Table A.1	14
Table 2 – Reference to Table A.3	17
Table 3 – Conditions for sampling and measurements	19
Table 4 – Specification of data in the colour test chart file and the form for reporting the result in the long-term instability measurement	22
Table 5 – Specification of colour patches	23
Table 6 – Specification of data in the colour test chart file and the form of reporting the result of dependency on illuminants measurement –	24
Table 7 – Specification of data in the colour test chart file and the form of reporting the result of dependency on illuminants measurement –	25
Table A.1 – Specification of the colour test chart file and the form for reporting – Primary colours.....	26
Table A.2 – Specification of the colour test-chart file and the form for reporting – 6-by-6-by-6 cubic data	26
Table A.3 – Specification of the colour test-chart file and the form for reporting – Data and form for gradation	30
Table B.1 – Form of reporting with measurement positions	32
Table C.1 – Short-term instability characteristics	37

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT –
COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –****Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs**

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 61966-7-1 has been prepared by Task Area 2: Colour measurement and management, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition.

- a) In addition to the default illuminant, D50, D65, F11 and illuminant A were added as optional illuminants.
- b) The numbering of the colour patches in the test-chart file was changed for easy understanding of the measurement location.
- c) Two test-chart files: short-term instability test chart and spatial non-uniformity test chart were added.

This bilingual version (2012-08) corresponds to the monolingual English version, published in 2006-05.

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

FDIS	Report on voting
100/1061FDIS	100/1082/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 2.

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

- Part 1: General (proposed work item)
- Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB
- Part 2-2: Colour management – Extended RGB colour space – scRGB
- Part 2-4: Colour management – Extended-gamut YCC colour space for video applications – xvYC (to be published)
- Part 2-5: Colour management – Optional RGB colour space – opRGB (under consideration)
- 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 (proposed work item)
- Part 8: Multimedia colour scanners
- Part 9: Digital cameras
- Part 10: Quality assessment – Colour image in network systems (proposed work item)
- Part 11: Quality assessment – Impaired video in network systems (proposed work item)

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. 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 publication using a colour printer.

INTRODUCTION

This part of IEC 61966 is applicable to characterization of colour printers that produce colour on opaque substrate corresponding to digital data files in which colour image information is expressed in a red–green–blue colour space. The characterization will be realized by objective measurements to be utilized for colour management in open systems. The measured and reported results are used to relate the equipment-dependent and undefined red–green–blue colour space to the default RGB colour space defined as the sRGB by IEC 61966-2-1. This standard is also applicable to assessment of colour image attributes on reflective prints reproduced from colour digital image files.

The recommended usage of the standard is for evaluation of the output of home and office RGB printers.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61966-7-1:2006

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT – COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –

Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs

1 Scope

This part of IEC 61966 specifies a set of data in colour test chart files for measurements, sampling of successive prints, measurement conditions and forms of reporting the results so as to make possible the characterization of the colour printer and comparison of the results of measurements. The sets of data for measurements are in colour test chart files expressed in a red–green–blue colour space, to which corresponding colour images are reproduced on reflective substrate. The methods of measurement in this standard are designed to be applicable to reflective colour prints for consumer use. The reflective colour prints may be produced by non-impact colour printers, incorporating such technologies as ink-jet, sublimation transfer, thermal transfer, electro-photography and other similar technologies.

This standard does not specify limiting values for various attributes.

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*

ISO 216:1975, *Writing paper and certain classes of printed matter – Trimmed sizes – A and B series*

ISO/CIE 10526:1999, *CIE standard illuminants for colorimetry*

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

CIE 15, *Colorimetry*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, terms and definitions which relate to lighting in IEC 60050(845), as well as the following, apply.

3.1

colour printer

system composed of an application programme to handle colour digital image files, a driver for equipment that produces colour images on a substrate, and the equipment itself which accepts equipment specific data for each input channel and is able to process by such technologies as ink jet, sublimation transfer, thermal transfer, or electro-photography and other similar technologies

NOTE The colour printer includes a system whereby the equipment that reproduces prints is connected direct to another piece of equipment in which a set of colour digital image data is contained.

3.2

driver

software code which converts output data from an application programme to feed a series of digital signals to the equipment which produces reflective prints

3.3

application programme

any software which has access to the colour digital image file and output colour image information to the driver, and possibly renders the colour image on displays

3.4

consumable

any material necessary to run colour printers; for example, sheets of paper, toners, ink, fuser oil, etc.

3.5

half-tone screen

set of rules for two-dimensional pixel layouts to render a tone

3.6

image

visible two-dimensional representation of electronic signals intended to form a picture

3.7

substrate

opaque substance providing support for a medium

3.8

reflective print

colour image reproduced on a piece of substrate

3.9

gamut of colours

three-dimensional maximum range of reproducible colours expressed in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space defined in CIE15

3.10

primary colours

colours used to define a colour space incorporated in the colour digital image file

NOTE Red, green and blue are the primary colours for this standard.

3.11

secondary colours

colours to be defined by a mixture of two primary colours except black

NOTE Cyan, magenta and yellow are the secondary colours for this standard.

3.12

saturated colours

primary colours and secondary colours intended to be reproduced corresponding to their maximum excitation of electronic signals

NOTE Saturation means the maximum excitation purity (chromaticity) limited by each specific system.

3.13

reproduced colours

colorimetric information measured from the reflective print, expressed in the CIE 1976 colour space defined in CIE 15

3.14**tone reproduction**

relationship between data in the colour digital image file which are intended to reproduce the images of primary, secondary and achromatic colours and the CIE 1976 lightness values of reflective prints actually reproduced

3.15**characterization**

process of obtaining the spectral characteristics, basic colorimetric characteristics, tone reproduction characteristics, spatial non-uniformity characteristics, temporal instability characteristics or dependency on illuminant characteristics. In general, these characteristics relate the input RGB signal to some measured CIE colour values

3.16**electronic signal**

data prepared as a colour digital image file intended to form a picture

4 Letters and symbols

The letters and symbols consistently adopted in this part of IEC 61966 are summarized below.

N_s	Number of samples of reflective prints for measurements
N_u	Metric in colour difference ΔE_{ab}^* for spatial non-uniformity within a page
N_t	Metric in colour difference ΔE_{ab}^* for short-term instability among successive reflective prints
p	Printing speed of the colour printer
$S(\lambda)$	Spectral power distribution of the illuminant D50 as default, D65, F11 and illuminant A optional
$\rho(\lambda)$	Spectral reflectance of a printed image
D_R, D_G, D_B	Digital data in integers fed to colour printers
R, G, B	Data normalized by $2^N - 1$, where N is the number of bits per channel
$\tilde{L}^*, \tilde{a}^*, \tilde{b}^*$	Colour in CIE 1976 UCS in reference to printed colour white (see also equation (4))

NOTE Special attention should be given to the illuminant and illumination used. Future work is hoped for in this area for consumer situations.

5 Conditions**5.1 Environmental conditions**

Sampling and measurements shall be carried out within the environmental conditions specified by the manufacturer of the equipment that produces reflective prints, unless otherwise specified by this standard. The environmental conditions, at least the room temperature and the relative humidity, during sampling and measurement shall be reported, together with the presentation of the results of measurements.

NOTE Recommended environmental conditions are a temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, a relative humidity of $65\% \pm 10\%$ and atmospheric pressure from 86 kPa to 106 kPa, unless otherwise specified.

5.2 Sampling conditions

5.2.1 Substrate

The substrate shall be opaque as specified by the manufacturer of the equipment that produces reflective prints as either recommended or default. The substrate shall be exposed for at least one day in order to be accustomed to the environmental conditions.

5.2.2 Settings and operation

5.2.2.1 Half-tone screen

All sampling shall be carried out in the half-tone screen mode whenever applicable. This shall be as specified by the manufacturer of the equipment that produces reflective prints as either recommended or default. When multiple options such as half-tone screen for texts, graphics, and natural pictures are available, the choices shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

If the half-tone screen is not applicable, this shall be reported together with the presentation of the results.

5.2.2.2 Resolution

All sampling shall be carried out with the resolution setting specified by the manufacturer of the equipment that produces reflective prints as either recommended or default. When multiple options such as resolution for texts, graphics, natural pictures are available, the choices shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

5.2.2.3 Miscellaneous settings

Colour rendering, digital filtering and tone reproduction characteristics shall be set as specified by the manufacturer of the printing equipment that produces reflective prints as either recommended or default.

The application programme used should provide no extra colour processing or enhancement. Otherwise, a type of colour processing or enhancement shall be reported.

5.2.3 Number of samples

To minimize an error due to short-term variation and non-uniformity within a page, the number of samples of reflective prints N_s should be decided by equation (1), except for Clause 9, and 10.1 and 10.2.

$$N_s = \sqrt{N_u^2 + N_t^2} \quad (1)$$

where N_u is the metric in colour difference ΔE_{ab}^* for spatial non-uniformity within a page as defined in equation (7) and N_t is the metric in colour difference ΔE_{ab}^* for short-term instability among successive reflective prints as defined in equation (8).

The number of samples less than N_s shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

NOTE For simplicity of the characterization procedure, $N_s = 1$ may be allowed.

5.2.4 Operation of colour printers

All sampling shall be carried out in line with the conditions specified in the operation manuals of the colour printer, unless otherwise specified in this standard.

5.2.5 Electric power source

All sampling shall be carried out with an a.c. power source with nominal voltage $\pm 10\%$ of stable frequency.

5.2.6 Consumables

All sampling shall be carried out with the consumables for the equipment that produces reflective prints as specified by the manufacturer of the equipment.

5.2.7 Other conditions

All sampling shall be carried out after the warm-up time specified by the manufacturer of the equipment that produces reflective prints, unless otherwise specified in this standard.

NOTE If the equipment that produces reflective prints has multiple paper trays, any paper tray can be used for sampling.

5.3 Measurement conditions

5.3.1 General

To minimize an error due to instability of the instruments for colorimetric measurement, the reflective prints shall be measured at least three times and the measured data shall be averaged. The number of average times less than three shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

5.3.2 Spectrophotometric and colorimetric measurements

Reflective prints shall be measured successively without any time interval, unless otherwise specified.

For spectrophotometric measurement, spectral reflectance of the reflective prints shall be measured over the wavelengths at least from 400 nm to 700 nm every 10 nm for the reflective print illuminated by incandescent lamps and every 5 nm for the reflective print illuminated by fluorescent lamps.

NOTE 1 The measurement over the wavelengths from 380 nm to 780 nm is recommended.

NOTE 2 The spectral reflectance should be measured using a spectrophotometer with either $0^\circ/45^\circ$ or $45^\circ/0^\circ$ geometry as specified in ISO 5-4, in order to remove the specular component of the reflected light.

NOTE 3 With some media and colorants, fluorescence may affect the colorimetry measured.

For colorimetric measurement, the spectral radiance of the illumination shall be approximated to the illuminant D50, as default, defined in Table 1.1 of CIE 15.

The name of the manufacturer of the measuring instrument, the model number and the manufactured date shall be reported together with the measured results.

5.3.3 Backing material

White backing material, such as five pieces or more of the same substrate on which the colour image is printed, shall be used. When other backing materials are used, the specification of the material shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

NOTE For estimation of the effect of backing material changes, refer to Annex D.

5.4 Method of calculation

5.4.1 Illuminants and colorimetric observers

The illuminant D50, as default, defined in Table 1.1 of CIE 15 and the CIE 1931 Standard Colorimetric Observer defined in ISO/CIE 10527 shall be used for calculation of the tristimulus values from the measured spectral data. D65, F11 and illuminant A can be used for the calculation as optional. If any other illuminants are used, this shall be reported.

NOTE For some measurements, optical reflective density may be used but it should be noted that the measured values depend on the instruments used for the measurement.

5.4.2 Tristimulus values

The tristimulus values X , Y and Z in the CIE 1931 XYZ colour space for object colours and illuminant colours shall be calculated by the summations of the products of the spectral power distribution $S(\lambda)$ of the illuminant D50 as default, D65, F11 and illuminant A as optional, the spectral reflectance $\rho(\lambda)$ of the printed image, and the colour matching functions $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$, in accordance with equation (2).

$$\begin{aligned} X &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \\ Y &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \\ Z &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \end{aligned} \quad (2)$$

where $K = \int_{\text{vis}} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$.

5.4.3 CIELAB colour space

The CIELAB values L^* , a^* and b^* in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space shall be calculated as in equation (3) in accordance with CIE 15.

$$\begin{aligned} L^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\ a^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\ b^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \end{aligned} \quad (3)$$

where the tristimulus values X_n , Y_n and Z_n correspond to the default illuminant D50; $X_n = 96,42$, $Y_n = 100,00$ and $Z_n = 82,49$ to optional illuminant D65; $X_n = 95,04$, $Y_n = 100,00$ and $Z_n = 108,89$ to optional illuminant F11; $X_n = 100,95$, $Y_n = 100,00$ and $Z_n = 64,37$ to optional illuminant A; $X_n = 109,85$, $Y_n = 100,00$ and $Z_n = 35,58$.

Relative values to the colour white shall also be calculated when it is required in accordance with equation (4).

$$\begin{aligned}
 \tilde{L}^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\
 \tilde{a}^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_W} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\
 \tilde{b}^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_W} \right)^{\frac{1}{3}} \right\}
 \end{aligned} \tag{4}$$

where the tristimulus values X_W , Y_W and Z_W correspond to the printed colour white resulting from $D_R = D_G = D_B = 2^N - 1$ under the illuminant D50 as default, D65, F11 and illuminant A optional.

5.4.4 Averaging CIELAB values

The colorimetric values in the CIELAB colour space for reproduced colour chips obtained by multiple printing jobs shall be averaged over all the measured and calculated values as in equation (5).

$$\begin{aligned}
 \bar{L}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} L_n^* \\
 \bar{a}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} a_n^* \\
 \bar{b}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} b_n^*
 \end{aligned} \tag{5}$$

for Clauses 6, 7 and 8, where N_s is the number of printing jobs defined in equation (1); and

$$\begin{aligned}
 \bar{L}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M L_m^* \\
 \bar{a}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M a_m^* \\
 \bar{b}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M b_m^*
 \end{aligned} \tag{6}$$

for 10.1, where M is the number of printing jobs defined in 10.1.2. For simplicity, $\bar{L}^*$, $\bar{a}^*$ and $\bar{b}^*$ are written without the bars in the following clauses.

6 Spectral characteristics

6.1 Attributes to be measured

Spectral reflectance of reflective prints for primary colours, secondary colours, black and white.

6.2 Method of measurement

The colour test chart file containing data for red–green–blue as the primary colours, cyan–magenta–yellow as the secondary colours, and black, grey and white shall be prepared. The names of the colours and the identification numbers in Table A.1 are shown in Table 1 below.

Table 1 – Reference to Table A.1

Colour	Identification number	Colour	Identification number
Red	13B	Yellow	15C
Green	14B	Black	13A
Blue	15B	Grey	14A
Cyan	13C	White	15A
Magenta	14C		

NOTE Actual data in a red-green-blue colour space in Table A.1 provide examples for the case of 8-bit quantization for each channel.

All colours shall be reproduced as a piece of reflective print on one sheet of substrate, as shown in Annex E. Annex E shows alphanumeric characters, such as "01 to 16" vertically and "A to U" horizontally. The first two digits of the identification number indicate the vertical position, and the last one digit indicates the horizontal position. It shall be repeated for N_s times as specified in equation (1). Spectral reflectance $\rho(\lambda)$ of each reproduced colour patch shall be measured by the spectrophotometer in accordance with the specification in 5.3.2.

6.3 Presentation of the result

The spectral reflectance, $\bar{\rho}(\lambda)$, averaged at each wavelength, for the primary saturated colours, the secondary saturated colours, and black and white shall be plotted as in Figure 1.

The measured spectral reflectance of each colour shall be converted to the CIE 1931 XYZ values using equation (2), and the CIELAB values in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space shall be calculated from the tristimulus values in the CIE 1931 XYZ colour space in accordance with equation (3). The CIELAB values shall be averaged as in equation (5) and entered in the form shown in Table A.1 at the column positions specified in Table 1.

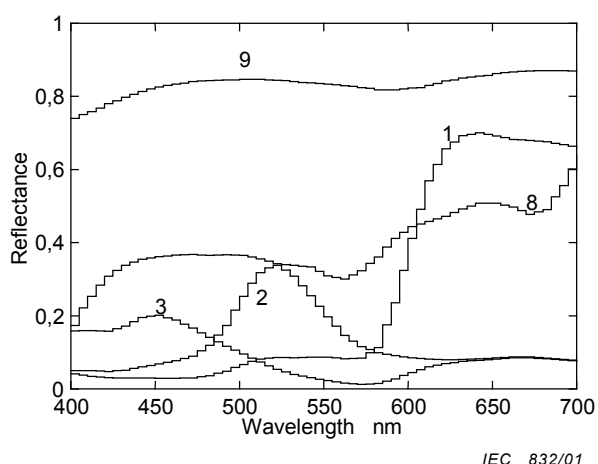


Figure 1a – Spectral reflectance of the primary saturated colours, grey and white

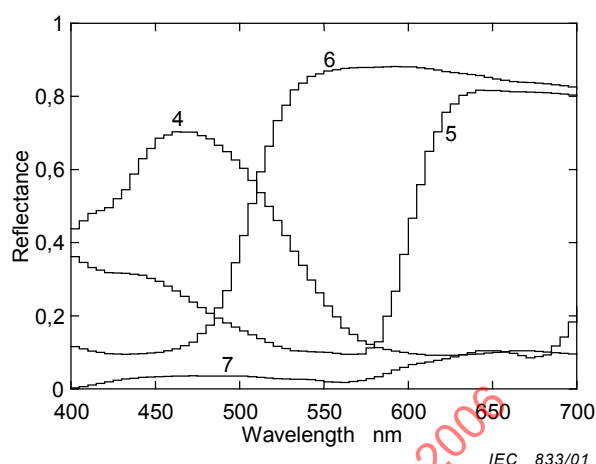


Figure 1b – Spectral reflectance of the secondary saturated colours and black

NOTE Identification numbers of the plots are the same as in Table 1.

Figure 1 – Spectral reflectance of the primary and secondary saturated colours, and white, grey and black

7 Basic colorimetric characteristics

7.1 Attribute to be measured

Relationship between the data in red–green–blue in the colour test chart file and reproduced corresponding colours as reflective prints.

7.2 Method of measurement

The colour test chart file containing data for the 6-by-6-by-6 cubic data points specified by the data identification numbers in Table A.2 shall be used. The file shall be processed to obtain a piece of reflective print on one sheet of substrate as an arrangement of colour patches, as shown in Annex E, for N_g times, as specified in equation (1).

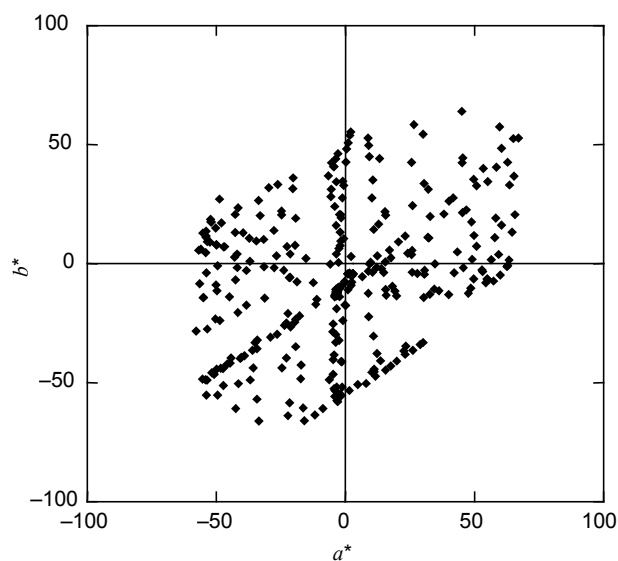
NOTE The number of the cubic data points may be increased, for example, to account for discontinuities or non-monotonic artefacts indicated in Figure 3.

The spectral reflectance of each colour patch of the reflective print should be measured. The measured data shall be calculated according to equation (2). The tristimulus values X , Y and Z shall be converted to the CIELAB colour space, L^* , a^* and b^* in accordance with equation (3), which shall be averaged as in equation (5).

NOTE For simplicity of the measurement procedure, colorimeters may be used to acquire the tristimulus values X , Y and Z directly in accordance with the specification in 5.3.2.

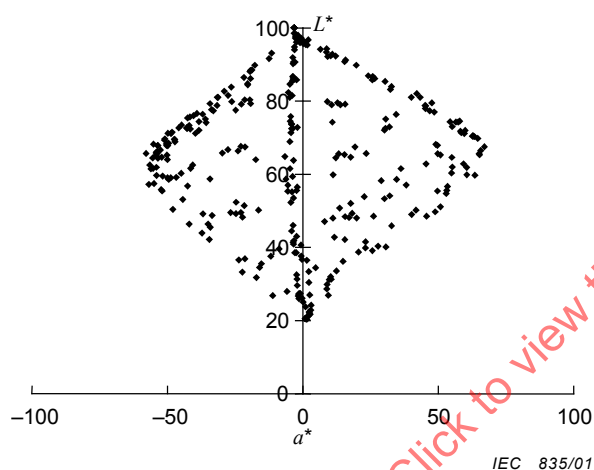
7.3 Presentation of the results

Results of the measurement followed by the calculation shall be entered in the corresponding column positions of Table A.2. The reported CIELAB values shall also be plotted as in Figure 2.

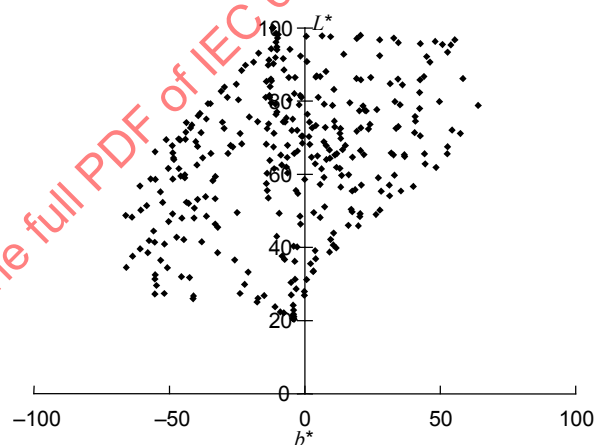


IEC 834/01

Figure 2a – Gamut of colours in b^* versus a^* plane



IEC 835/01



IEC 836/01

Figure 2b – Gamut of colours in L^* versus a^* plane

Figure 2c – Gamut of colours in L^* versus b^* plane

Figure 2 – Example plots for gamut of colours in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space

8 Tone reproduction characteristics

8.1 Attribute to be measured

Relationship between the input data for the primary and secondary colours and black, and the CIE 1976 lightness of the reproduced colours.

8.2 Method of measurement

The colour test-chart file containing data specified by Table 2 for the input full-scale ranges shall be prepared for the primary colours, the secondary colours, and black. Table 2 shows the identification numbers corresponding to Table A.3 for each set of colours for reproduction and measurements.

Table 2 – Reference to Table A.3

Colour	Identification numbers	Colour	Identification numbers
Red	From 01S to 15S	Magenta	From 14D to 14R
Green	From 01T to 15T	Yellow	From 15D to 15R
Blue	From 01U to 15U	Black	From 16A to 16U
Cyan	From 13D to 13R		

The file shall be processed to obtain a piece of reflective print on one sheet of substrate as an arrangement of colour patches, as shown in Annex E, for N_s times, as specified in equation (1).

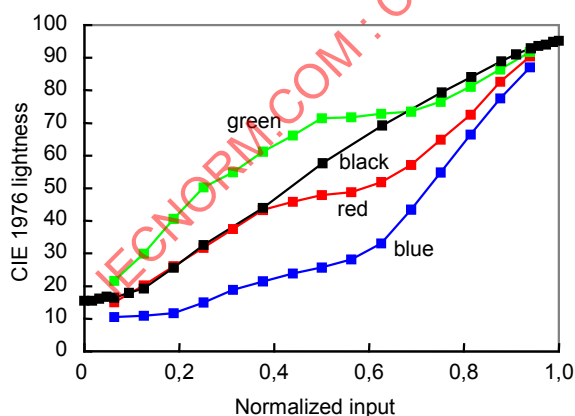
NOTE The number of cubic data points may be increased, for example, to account for discontinuities or non-monotonic artefacts indicated in Figure 3.

The spectral reflectance of each colour patch of the reflective print shall be measured and the measured data shall be calculated according to equation (2). One of the tristimulus values, Y , shall be converted to the lightness L^* in the CIELAB colour space in accordance with equation (3). The lightness L^* shall be averaged as in equation (5).

NOTE For simplicity of the measurement procedure, colorimeters may be used to acquire one of the tristimulus values Y directly in accordance with the specification in 5.3.2.

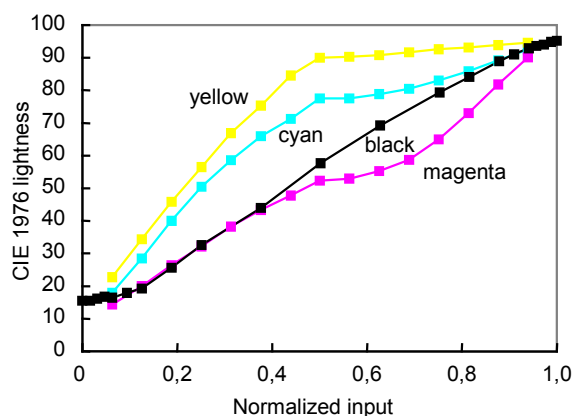
8.3 Presentation of the results

The measured and calculated results, including the rest of the CIELAB values shall be reported in the columns specified in Table 2 to Table A.1. The averaged lightness L^* versus normalized input data shall also be reported as the plots shown in Figure 3, where normalized input data for red and cyan is $(2R + G + B)/4$, for green and magenta is $(R + 2G + B)/4$ and for black is $(R + G + B)/3$.



IEC 837/01

Figure 3a – Tone reproduction for red, green, blue and black



IEC 838/01

Figure 3b – Tone reproduction for cyan, magenta, yellow and black

NOTE Output characteristics such as lightness versus chroma may be reported to show gradations.

Figure 3 – An example of reporting tone reproduction characteristics

9 Spatial non-uniformity characteristics

9.1 Attribute to be measured

Non-uniformity of achromatic image reproduced within one sheet of substrate.

9.2 Method of measurement

The data in the spatial non-uniformity test chart file for this measurement shall be 80 % of the full scale for red–green–blue.

The size of the substrate shall be either A4 defined by ISO 216 or letter size¹. If another size is recommended by the manufacturer of the equipment that reproduces the reflective print, it shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

The location of the measurement points should be defined from top-left of the substrate in landscape and 15 mm ± 2 mm distance to the bottom-right repeatedly, until the next data point is outside of the substrate. An example of the points is shown in Table B.1. If the location of data points is different from the recommendation, it shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

The spectral reflectance of the reproduced achromatic image should be measured and the acquired data shall be calculated according to equation (2). The tristimulus values X , Y and Z shall be converted to the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space in accordance with equation (3).

The spatial non-uniformity test chart file shall be reproduced as a piece of reflective print on one sheet of substrate, as shown in Annex F. Annex F shows alphanumeric characters, such as "01 to 14" vertically, and "A to S" horizontally. The first two digits of the identification number indicate the vertical position, and the last one digit indicates the horizontal position.

NOTE 1 For simplicity of the measurement procedure, colorimeters may be used to acquire the tristimulus values X , Y and Z directly in accordance with the specification in 5.3.2.

NOTE 2 The spatial non-uniformity test-chart file should be modified according to the paper size used. For A4 size paper, 210 mm or more should be cut off from the left. For letter size paper, 279,4 mm or more should be cut off from the bottom.

9.3 Presentation of the result

Results of the measurement followed by the calculation shall be filled in to the corresponding columns of Table B.1. The colour differences from the average of the CIELAB values $\Delta E_{ab_i}^*$ at the position i shall also be calculated and reported in Table B.1, where the colour difference shall be

$$\Delta E_{ab_i}^* = \sqrt{\left(L_i^* - \bar{L}^*\right)^2 + \left(a_i^* - \bar{a}^*\right)^2 + \left(b_i^* - \bar{b}^*\right)^2}$$

The metric N_u for use in equation (1) shall also be calculated by the following equation (7):

$$N_u = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta E_{ab_i}^{*2}} \quad (7)$$

where n is the number of positions of the measurement.

NOTE The other colour difference based on CIE 116 may also be reported.

¹ A paper size used only in North America.

10 Temporal instability characteristics

10.1 Short-term instability

10.1.1 Attribute to be measured

Colour variation amongst successive reflective prints.

10.1.2 Method of measurement

A colour digital image data as combinations of data 0 %– 50 %–100 % for each of red, green and blue shall be prepared as specified in Table C.1 for $1 \leq j \leq 27$. The short-term instability test chart file containing 27 colour images in a single page shall be processed to obtain printed samples in accordance with a basic sampling sequence. The basic sampling sequence shall consist of seven printing jobs corresponding to the sequence number $1 \leq i \leq 7$ in Table C.1. The basic sampling sequence shall be conducted under each of the environmental conditions $1 \leq k \leq 4$ as specified in Table 3.

Table 3 – Conditions for sampling and measurements

Conditions k	Ambient temperature	Relative humidity
1	20 °C $\pm$ 5 °C	65 % $\pm$ 10 %
2	30 °C $\pm$ 5 °C	85 % $\pm$ 10 %
3	10 °C $\pm$ 5 °C	15 % $\pm$ 10 %
4	20 °C $\pm$ 5 °C	65 % $\pm$ 10 %

NOTE It should be noted that atmospheric pressure remains in the range from 86 kPa to 106 kPa during the four environmental conditions in Table 3.

The number of reflective prints M for each sampling sequence for the first and the seventh printing jobs should be $M = \text{round}(10p)$, where p is the printing speed of the colour printer under measurement in terms of the number of reflective prints per minute, and should be $M = \text{round}(3p)$ for the rest of the printing jobs (from the second to the sixth printing job).

NOTE Only the first and the last prints under each environmental condition may be allowed to be used in order to simplify the measurement procedure.

In order to initiate the basic sampling sequence, the colour printer under measurement shall be powered off for at least one day to acclimate the colour printer to each of the environmental conditions in Table 3. The first printing job in the sequence shall be started after the colour printer has been powered on and warmed up in accordance with the manufacturer's specifications. The rest of the printing jobs shall be conducted within the time interval of four to five minutes.

NOTE In the case where the colour printer shuts down at the i -th printing job in the basic sampling sequence due to any trouble, the sampling sequence should be resumed from the beginning of the i -th printing job after fixing the trouble.

The spectral reflectance of each of the reproduced colour images should be measured by the spectrophotometer. The measured spectral data shall be calculated in accordance with equation (2). The tristimulus values X , Y and Z shall be converted to the CIE 1976 L^* , a^* , b^* colour space in accordance with equation (3) which shall further be averaged over the number of reproduced colour images under the same colour (j) and the same environmental condition (k).

All reproduced colour images, except the set of colour prints obtained in the seventh printing job under the environmental condition $k=4$, shall be discarded. The spectral reflectance of the colour patches for $1 \leq j \leq 27$ of the number of prints M_7 for $k=4$ and $i=7$ should be measured by the spectrophotometer. The measured spectral data shall be calculated in accordance with equation (2).

The short-term instability test-chart file shall be reproduced as a piece of reflective print on one sheet of substrate, as shown in Annex G. Annex G shows alphanumeric characters, such as "01 to 03" vertically, and "A to I" horizontally. The first two digits of the identification number indicate the vertical position, and the last one digit indicates the horizontal position.

NOTE For simplicity of the measurement procedure, colorimeters may be used to acquire the tristimulus values X , Y and Z directly in accordance with the specification in 5.3.2.

10.1.3 Presentation of the result

The averaged CIELAB values, L^* , a^* and b^* shall be filled in to the corresponding columns of Table C.1 together with the environmental condition k . The colour difference ΔE_{abij}^* for the i th sampling sequence and for the j th image shall be calculated as follows and reported in Table C.1.

$$\Delta E_{abij}^* = \sqrt{\left(\overline{L_{ij}^*} - \overline{L_j^*}\right)^2 + \left(\overline{a_{ij}^*} - \overline{a_j^*}\right)^2 + \left(\overline{b_{ij}^*} - \overline{b_j^*}\right)^2}$$

where $\overline{L_j^*}$, $\overline{a_j^*}$ and $\overline{b_j^*}$ are the averages calculated as follows:

$$\begin{aligned}\overline{L_j^*} &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 L_{ij}^* \\ \overline{a_j^*} &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 a_{ij}^* \\ \overline{b_j^*} &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 b_{ij}^*\end{aligned}$$

Based on the reported results in Table C.1 under the environmental condition for $k=4$, the metric N_t for use in equation (1) shall also be calculated by the following equation (8).

$$N_t = \sqrt{\frac{1}{27} \sum_{j=1}^{27} \Delta E_{ab7j}^{*2}} \quad (8)$$

NOTE The other colour difference based on CIE 116 may also be reported.

10.2 Long-term instability

10.2.1 Attribute to be measured

Colour image instability of the reflective prints under light exposure or light fastness.

10.2.2 Method of measurement

The colour test-chart file containing data for the saturated primary colours, the secondary colours, the peak white and the peak black shall be prepared as shown in Table 4. The file shall be processed to obtain each colour image printed on one sheet of the substance.

Each of the printed colour images shall be cut in half at the beginning to have two sets of the samples. The first set shall be kept in a dark environment at a temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, a relative humidity of $65\% \pm 10\%$, and at atmospheric pressure from 86 kPa to 106 kPa. The second set shall be placed underneath a sodium glass plate of thickness 6 mm and shall be kept exposed under a xenon lamp giving an irradiance of $0,22\text{ W/m}^2$ at the wavelength 340 nm, for a duration of seven days, at a temperature of $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, a relative humidity of $65\% \pm 10\%$, and at atmospheric pressure from 86 kPa to 106 kPa.

NOTE When any of the values do not match the specification, the actual values of irradiance of the light source and exposing time should be reported together with the presentation of the results of measurements.

The spectral reflectance of each colour image should be measured by the spectrophotometer at the beginning and after seven days. The values in the CIELAB colour space for each colour images in the first set shall be calculated in accordance with equations (2) and (3).

The values in the CIELAB colour space for each colour image in the second set should also be calculated on the basis of spectral reflectance, in accordance with equations (2) and (3), every 24 h for seven days. If the time interval is not equal to the specification, it shall be reported together with the presentation of the results.

NOTE For simplicity of the measurement procedure, colorimeters may be used to acquire the tristimulus values X , Y and Z directly in accordance with the specification in 5.3.2.

10.2.3 Presentation of the result

The data in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space, together with the colour difference from the initial data in CIELAB colour space shall be reported in Table 4 as functions of time (or days).

The environmental conditions during measurement and sampling shall be reported together with the presentation of the results of measurements.

Table 4 – Specification of data in the colour test chart file and the form for reporting the result in the long-term instability measurement

Identification numbers			13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A
Set	Lap-time (days)	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %
		<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %
		<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
1st	0	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
	7	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
2nd	0	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
	1	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								
	2	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								
	3	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								
	4	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								
	5	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								
	6	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								
	7	<i>L</i> *								
		<i>a</i> *								
		<i>b</i> *								
		ΔE_{ab}^*								

11 Dependency on illuminant characteristics

11.1 Attribute to be measured

Colour fidelity against the change of illuminants.

11.2 Method of measurement

The colour test-chart file containing data for the saturated primary colours, the secondary colours, the peak white and the peak black shall be prepared. The reference to the identification numbers in the colour test chart file specified in Table A.1 is shown in Table 5.

Table 5 – Specification of colour patches

Peak colours	Index j	Identification number in Table A.1
Cyan	1	13C
Magenta	2	14C
Yellow	3	15C
Black	4	13A
Red	5	13B
Green	6	14B
Blue	7	15B
White	8	15A

The file shall be processed to obtain all colour images printed on one sheet of the substrate for N_s times as specified in equation (1). The spectral reflectance of each colour image shall be measured by the spectrophotometer. The tristimulus values shall be calculated in accordance with equation (2) for such illuminants $S(\lambda)$ as

- illuminant D50 defined by Table 1.1 of CIE 15,
- illuminant A defined by ISO/CIE 10526,
- illuminant D65 defined by ISO/CIE 10526,
- illuminant F11 defined by Table 3.1 of CIE 15.

NOTE Additional illuminants may be allowed for calculation and report.

The corresponding CIELAB values in accordance with equation (3) shall be calculated and averaged as in equation (5).

The relative CIELAB values $\tilde{L}^*$, $\tilde{a}^*$ and $\tilde{b}^*$ in reference to X_W , Y_W and Z_W under the illuminant D50 shall also be calculated in accordance with equation (4) and averaged as in equation (5).

NOTE If any other illuminants are used for the reference, they shall be reported together with the calculated values.

11.3 Presentation of the results

The calculated values in the CIE 1976 $L^*a^*b^*$ colour space, together with the colour differences as in equation (7) shall be reported in Table 6 as the measures for colour fidelity under different illuminations.

$$\Delta E_{abij}^* = \sqrt{(L_{ij}^* - L_{D50j}^*)^2 + (a_{ij}^* - a_{D50j}^*)^2 + (b_{ij}^* - b_{D50j}^*)^2}$$

$$\Delta \tilde{E}_{abij}^* = \sqrt{(\tilde{L}_{ij}^* - \tilde{L}_{D50j}^*)^2 + (\tilde{a}_{ij}^* - \tilde{a}_{D50j}^*)^2 + (\tilde{b}_{ij}^* - \tilde{b}_{D50j}^*)^2}$$
(7)

where the index i is for the illuminants A, D65 and F11, the index $1 \leq j \leq 8$ is for the colours in Tables 5 and 6.

NOTE The other colour difference based on CIE 116 may also be used in reporting.

Table 6 – Specification of data in the colour test chart file and the form of reporting the result of dependency on illuminants measurement –
CIELAB values

No. j		1	2	3	4	5	6	7	8
Identification numbers		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A
Illuminant or light source	R	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %
	G	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %
	B	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
D50	L^*								
	a^*								
	b^*								
A	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE_{ab}^*								
D65	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE_{ab}^*								
F11	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE_{ab}^*								

Table 7 – Specification of data in the colour test chart file and the form of reporting the result of dependency on illuminants measurement –**Relative CIELAB values**

No. <i>j</i>		1	2	3	4	5	6	7
Identification numbers		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B
Illuminant or light source	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %
	<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %
	<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
D50	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
A	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
	$\Delta\tilde{E}_{ab}^*$							
D65	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
	$\Delta\tilde{E}_{ab}^*$							
F11	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
	$\Delta\tilde{E}_{ab}^*$							

Annex A (normative)

Values in the colour test-chart file

Table A.1 specifies the identification numbers for each set of red(R)–green(G)–blue(B) data and the form to be used to report the measured results. The table shall be applicable for measurements in Clauses 6, 7 and 8. Reproduced reflective print as an array of colour images is shown in Annex E.

NOTE The actual data are shown just for information in the case of 8-bit quantization for each of the R, G, and B channels.

Table A.1 – Specification of the colour test chart file and the form for reporting – Primary colours

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
13B	255	0	0			
14B	0	255	0			
15B	0	0	255			
13C	0	255	255			
14C	255	0	255			
15C	255	255	0			
13A	0	0	0			
14A	128	128	128			
15A	255	255	255			

Table A.2 – Specification of the colour test-chart file and the form for reporting – 6-by-6-by-6 cubic data

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
01A	0	0	0			
01B	0	0	51			
01C	0	0	102			
01D	0	0	153			
01E	0	0	204			
01F	0	0	255			
02A	0	51	0			
02B	0	51	51			
02C	0	51	102			
02D	0	51	153			
02E	0	51	204			
02F	0	51	255			
03A	0	102	0			
03B	0	102	51			
03C	0	102	102			
03D	0	102	153			
03E	0	102	204			
03F	0	102	255			
04A	0	153	0			
04B	0	153	51			
04C	0	153	102			
04D	0	153	153			
04E	0	153	204			
04F	0	153	255			
05A	0	204	0			
05B	0	204	51			
05C	0	204	102			
05D	0	204	153			
05E	0	204	204			
05F	0	204	255			

Table A.2 (continued)

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
06A	0	255	0			
06B	0	255	51			
06C	0	255	102			
06D	0	255	153			
06E	0	255	204			
06F	0	255	255			
01G	51	0	0			
01H	51	0	51			
01I	51	0	102			
01J	51	0	153			
01K	51	0	204			
01L	51	0	255			
02G	51	51	0			
02H	51	51	51			
02I	51	51	102			
02J	51	51	153			
02K	51	51	204			
02L	51	51	255			
03G	51	102	0			
03H	51	102	51			
03I	51	102	102			
03J	51	102	153			
03K	51	102	204			
03L	51	102	255			
04G	51	153	0			
04H	51	153	51			
04I	51	153	102			
04J	51	153	153			
04K	51	153	204			
04L	51	153	255			
05G	51	204	0			
05H	51	204	51			
05I	51	204	102			
05J	51	204	153			
05K	51	204	204			
05L	51	204	255			
06G	51	255	0			
06H	51	255	51			
06I	51	255	102			
06J	51	255	153			
06K	51	255	204			
06L	51	255	255			
01M	102	0	0			
01N	102	0	51			
01O	102	0	102			
01P	102	0	153			
01Q	102	0	204			
01R	102	0	255			
02M	102	51	0			
02N	102	51	51			
02O	102	51	102			
02P	102	51	153			
02Q	102	51	204			
02R	102	51	255			
03M	102	102	0			
03N	102	102	51			
03O	102	102	102			
03P	102	102	153			
03Q	102	102	204			
03R	102	102	255			
04M	102	153	0			
04N	102	153	51			
04O	102	153	102			
04P	102	153	153			
04Q	102	153	204			
04R	102	153	255			

Table A.2 (continued)

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
05M	102	204	0			
05N	102	204	51			
05O	102	204	102			
05P	102	204	153			
05Q	102	204	204			
05R	102	204	255			
06M	102	255	0			
06N	102	255	51			
06O	102	255	102			
06P	102	255	153			
06Q	102	255	204			
06R	102	255	255			
07A	153	0	0			
07B	153	0	51			
07C	153	0	102			
07D	153	0	153			
07E	153	0	204			
07F	153	0	255			
08A	153	51	0			
08B	153	51	51			
08C	153	51	102			
08D	153	51	153			
08E	153	51	204			
08F	153	51	255			
09A	153	102	0			
09B	153	102	51			
09C	153	102	102			
09D	153	102	153			
09E	153	102	204			
09F	153	102	255			
10A	153	153	0			
10B	153	153	51			
10C	153	153	102			
10D	153	153	153			
10E	153	153	204			
10F	153	153	255			
11A	153	204	0			
11B	153	204	51			
11C	153	204	102			
11D	153	204	153			
11E	153	204	204			
11F	153	204	255			
12A	153	255	0			
12B	153	255	51			
12C	153	255	102			
12D	153	255	153			
12E	153	255	204			
12F	153	255	255			
07G	204	0	0			
07H	204	0	51			
07I	204	0	102			
07J	204	0	153			
07K	204	0	204			
07L	204	0	255			
08G	204	51	0			
08H	204	51	51			
08I	204	51	102			
08J	204	51	153			
08K	204	51	204			
08L	204	51	255			
09G	204	102	0			
09H	204	102	51			
09I	204	102	102			
09J	204	102	153			
09K	204	102	204			
09L	204	102	255			

Table A.2 (continued)

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
10G	204	153	0			
10H	204	153	51			
10I	204	153	102			
10J	204	153	153			
10K	204	153	204			
10L	204	153	255			
11G	204	204	0			
11H	204	204	51			
11I	204	204	102			
11J	204	204	153			
11K	204	204	204			
11L	204	204	255			
12G	204	255	0			
12H	204	255	51			
12I	204	255	102			
12J	204	255	153			
12K	204	255	204			
12L	204	255	255			
07M	255	0	0			
07N	255	0	51			
07O	255	0	102			
07P	255	0	153			
07Q	255	0	204			
07R	255	0	255			
08M	255	51	0			
08N	255	51	51			
08O	255	51	102			
08P	255	51	153			
08Q	255	51	204			
08R	255	51	255			
09M	255	102	0			
09N	255	102	51			
09O	255	102	102			
09P	255	102	153			
09Q	255	102	204			
09R	255	102	255			
10M	255	153	0			
10N	255	153	51			
10O	255	153	102			
10P	255	153	153			
10Q	255	153	204			
10R	255	153	255			
11M	255	204	0			
11N	255	204	51			
11O	255	204	102			
11P	255	204	153			
11Q	255	204	204			
11R	255	204	255			
12M	255	255	0			
12N	255	255	51			
12O	255	255	102			
12P	255	255	153			
12Q	255	255	204			
12R	255	255	255			

**Table A.3 – Specification of the colour test-chart file and the form for reporting –
Data and form for gradation**

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
01S	32	0	0			
02S	64	0	0			
03S	96	0	0			
04S	128	0	0			
05S	160	0	0			
06S	192	0	0			
07S	224	0	0			
08S	255	0	0			
09S	255	32	32			
10S	255	64	64			
11S	255	96	96			
12S	255	128	128			
13S	255	160	160			
14S	255	192	192			
15S	255	224	224			
01T	0	32	0			
02T	0	64	0			
03T	0	96	0			
04T	0	128	0			
05T	0	160	0			
06T	0	192	0			
07T	0	224	0			
08T	0	255	0			
09T	32	255	32			
10T	64	255	64			
11T	96	255	96			
12T	128	255	128			
13T	160	255	160			
14T	192	255	192			
15T	224	255	224			
01U	0	0	32			
02U	0	0	64			
03U	0	0	96			
04U	0	0	128			
05U	0	0	160			
06U	0	0	192			
07U	0	0	224			
08U	0	0	255			
09U	32	32	255			
10U	64	64	255			
11U	96	96	255			
12U	128	128	255			
13U	160	160	255			
14U	192	192	255			
15U	224	224	255			
13D	0	32	32			
13E	0	64	64			
13F	0	96	96			
13G	0	128	128			
13H	0	160	160			
13I	0	192	192			
13J	0	224	224			
13K	0	255	255			
13L	32	255	255			
13M	64	255	255			
13N	96	255	255			
13O	128	255	255			
13P	160	255	255			
13Q	192	255	255			
13R	224	255	255			
14D	32	0	32			
14E	64	0	64			
14F	96	0	96			
14G	128	0	128			
14H	160	0	160			
14I	192	0	192			
14J	224	0	224			

Table A.3(continued)

No.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
14K	255	0	255			
14L	255	32	255			
14M	255	64	255			
14N	255	96	255			
14O	255	128	255			
14P	255	160	255			
14Q	255	192	255			
14R	255	224	255			
15D	32	32	0			
15E	64	64	0			
15F	96	96	0			
15G	128	128	0			
15H	160	160	0			
15I	192	192	0			
15J	224	224	0			
15K	255	255	0			
15L	255	255	32			
15M	255	255	64			
15N	255	255	96			
15O	255	255	128			
15P	255	255	160			
15Q	255	255	192			
15R	255	255	224			
16A	0	0	0			
16B	4	4	4			
16C	8	8	8			
16D	12	12	12			
16E	16	16	16			
16F	24	24	24			
16G	32	32	32			
16H	48	48	48			
16I	64	64	64			
16J	96	96	96			
16K	128	128	128			
16L	160	160	160			
16M	192	192	192			
16N	208	208	208			
16O	224	224	224			
16P	232	232	232			
16Q	240	240	240			
16R	244	244	244			
16S	248	248	248			
16T	252	252	252			
16U	255	255	255			

Annex B (normative)

Specification of the measurement positions in the spatial non-uniformity test-chart file and the reporting form

Table B.1 specifies the positions in millimetres to be measured for spatial non-uniformity in Clause 9. This table also specifies the form to be used to report the measured results. The colour difference is from total averages of the CIELAB values in Table B.1.

Table B.1 – Form of reporting with measurement positions

<i>i</i>	Left mm	Top mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
01A	15	15				
01B	30	15				
01C	45	15				
01D	60	15				
01E	75	15				
01F	90	15				
01G	105	15				
01H	120	15				
01I	135	15				
01J	150	15				
01K	165	15				
01L	180	15				
01M	195	15				
01N	210	15				
01O	225	15				
01P	240	15				
01Q	255	15				
01R	270	15				
01S	285	15				
02A	15	30				
02B	30	30				
02C	45	30				
02D	60	30				
02E	75	30				
02F	90	30				
02G	105	30				
02H	120	30				
02I	135	30				
02J	150	30				
02K	165	30				
02L	180	30				
02M	195	30				
02N	210	30				
02O	225	30				
02P	240	30				
02Q	255	30				
02R	270	30				
02S	285	30				
03A	15	45				
03B	30	45				
03C	45	45				
03D	60	45				
03E	75	45				
03F	90	45				
03G	105	45				
03H	120	45				
03I	135	45				
03J	150	45				
03K	165	45				
03L	180	45				
03M	195	45				

Table B.1 (continued)

<i>i</i>	Left mm	Top mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
03N	210	45				
03O	225	45				
03P	240	45				
03Q	255	45				
03R	270	45				
03S	285	45				
04A	15	60				
04B	30	60				
04C	45	60				
04D	60	60				
04E	75	60				
04F	90	60				
04G	105	60				
04H	120	60				
04I	135	60				
04J	150	60				
04K	165	60				
04L	180	60				
04M	195	60				
04N	210	60				
04O	225	60				
04P	240	60				
04Q	255	60				
04R	270	60				
04S	285	60				
05A	15	75				
05B	30	75				
05C	45	75				
05D	60	75				
05E	75	75				
05F	90	75				
05G	105	75				
05H	120	75				
05I	135	75				
05J	150	75				
05K	165	75				
05L	180	75				
05M	195	75				
05N	210	75				
05O	225	75				
05P	240	75				
05Q	255	75				
05R	270	75				
05S	285	75				
06A	15	90				
06B	30	90				
06C	45	90				
06D	60	90				
06E	75	90				
06F	90	90				
06G	105	90				
06H	120	90				
06I	135	90				
06J	150	90				
06K	165	90				
06L	180	90				
06M	195	90				
06N	210	90				
06O	225	90				
06P	240	90				
06Q	255	90				
06R	270	90				
06S	285	90				

Table B.1 (continued)

<i>i</i>	Left mm	Top mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
07A	15	105				
07B	30	105				
07C	45	105				
07D	60	105				
07E	75	105				
07F	90	105				
07G	105	105				
07H	120	105				
07I	135	105				
07J	150	105				
07K	165	105				
07L	180	105				
07M	195	105				
07N	210	105				
07O	225	105				
07P	240	105				
07Q	255	105				
07R	270	105				
07S	285	105				
08A	15	120				
08B	30	120				
08C	45	120				
08D	60	120				
08E	75	120				
08F	90	120				
08G	105	120				
08H	120	120				
08I	135	120				
08J	150	120				
08K	165	120				
08L	180	120				
08M	195	120				
08N	210	120				
08O	225	120				
08P	240	120				
08Q	255	120				
08R	270	120				
08S	285	120				
09A	15	135				
09B	30	135				
09C	45	135				
09D	60	135				
09E	75	135				
09F	90	135				
09G	105	135				
09H	120	135				
09I	135	135				
09J	150	135				
09K	165	135				
09L	180	135				
09M	195	135				
09N	210	135				
09O	225	135				
09P	240	135				
09Q	255	135				
09R	270	135				
09S	285	135				
10A	15	150				
10B	30	150				
10C	45	150				
10D	60	150				
10E	75	150				
10F	90	150				

Table B.1 (continued)

<i>i</i>	Left mm	Top mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
10G	105	150				
10H	120	150				
10I	135	150				
10J	150	150				
10K	165	150				
10L	180	150				
10M	195	150				
10N	210	150				
10O	225	150				
10P	240	150				
10Q	255	150				
10R	270	150				
10S	285	150				
11A	15	165				
11B	30	165				
11C	45	165				
11D	60	165				
11E	75	165				
11F	90	165				
11G	105	165				
11H	120	165				
11I	135	165				
11J	150	165				
11K	165	165				
11L	180	165				
11M	195	165				
11N	210	165				
11O	225	165				
11P	240	165				
11Q	255	165				
11R	270	165				
11S	285	165				
12A	15	180				
12B	30	180				
12C	45	180				
12D	60	180				
12E	75	180				
12F	90	180				
12G	105	180				
12H	120	180				
12I	135	180				
12J	150	180				
12K	165	180				
12L	180	180				
12M	195	180				
12N	210	180				
12O	225	180				
12P	240	180				
12Q	255	180				
12R	270	180				
12S	285	180				
13A	15	195				
13B	30	195				
13C	45	195				
13D	60	195				
13E	75	195				
13F	90	195				
13G	105	195				
13H	120	195				
13I	135	195				
13J	150	195				
13K	165	195				

Table B.1 (*continued*)

<i>i</i>	Left mm	Top mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
13L	180	195				
13M	195	195				
13N	210	195				
13O	225	195				
13P	240	195				
13Q	255	195				
13R	270	195				
13S	285	195				
14A	15	210				
14B	30	210				
14C	45	210				
14D	60	210				
14E	75	210				
14F	90	210				
14G	105	210				
14H	120	210				
14I	135	210				
14J	150	210				
14K	165	210				
14L	180	210				
14M	195	210				
14N	210	210				
14O	225	210				
14P	240	210				
14Q	255	210				
14R	270	210				
14S	285	210				

Annex C

(normative)

Specification for the measurement of short-term instability characteristics

Table C.1 – Short-term instability characteristics

Colour (<i>j</i>)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Identification numbers		01 A	01 B	01 C	01 D	01 E	01 F	01 G	01 H	01 I	02 A	02 B	02 C	02 D	02 E	02 F	02 G	02 H	02 I	03 A	03 B	03 C	03 D	03 E	03 F	03 G	03 H	03 I
<i>i</i>	<i>R</i> (%)	0	50	0	0	50	0	50	50	100	0	0	100	0	50	50	0	100	100	50	50	100	0	100	50	100	100	100
	<i>G</i> (%)	0	0	50	0	50	50	0	50	0	100	0	50	100	0	100	50	0	50	100	50	100	100	0	100	50	100	100
	<i>B</i> (%)	0	0	0	50	0	50	50	50	0	0	100	0	50	100	0	100	50	50	50	100	0	100	100	100	100	50	100
1	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab1j} [*]																											
2	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab2j} [*]																											
3	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab3j} [*]																											
4	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab4j} [*]																											
5	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab5j} [*]																											
6	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab6j} [*]																											
7	<i>L</i> [*]																											
	<i>a</i> [*]																											
	<i>b</i> [*]																											
	Δ <i>E</i> _{ab7j} [*]																											

Environmental condition: ambient temperature = ____ °C, relative humidity = ____ %.

Annex D (informative)

Estimation of effect for backing material change

The way to estimate spectrophotometric characteristics caused by backing material change is as follows.

$$D_{X_i}(\lambda) = D_{W_i}(\lambda) + \Delta D(\lambda),$$

where

λ is the wavelength in nanometers;

$D_{X_i}(\lambda)$ is the “X” backing spectral density of i th image;

$D_{W_i}(\lambda)$ is the white backing spectral density of i th image, and

ΔD is a measured value of density. Cubic spline functions are used to fit the ΔD curve.

When $|\lambda| \leq \omega$,

$$C(\lambda) = \frac{(\omega^3 + 3\omega^2(\omega - |\lambda|) + 3\omega(\omega - |\lambda|)^2 - 3(\omega - |\lambda|)^3)}{6\omega^3}$$

when $\omega \leq |\lambda| \leq 2\omega$,

$$C(\lambda) = \frac{(2\omega - |\lambda|)^3}{6\omega^3}$$

when $2\omega \leq |\lambda|$,

$$C(\lambda) = 0$$

where

$C(\lambda)$ is a spline function and ω (no dimension) is a constant which defines a width of $C(\lambda)$.

$\Delta D(\lambda)$ is described as a linear combination of a series of $C(\lambda)$ as in

$$\Delta D(\lambda) = \sum_{j=1}^m x_j C_j(\lambda)$$

where

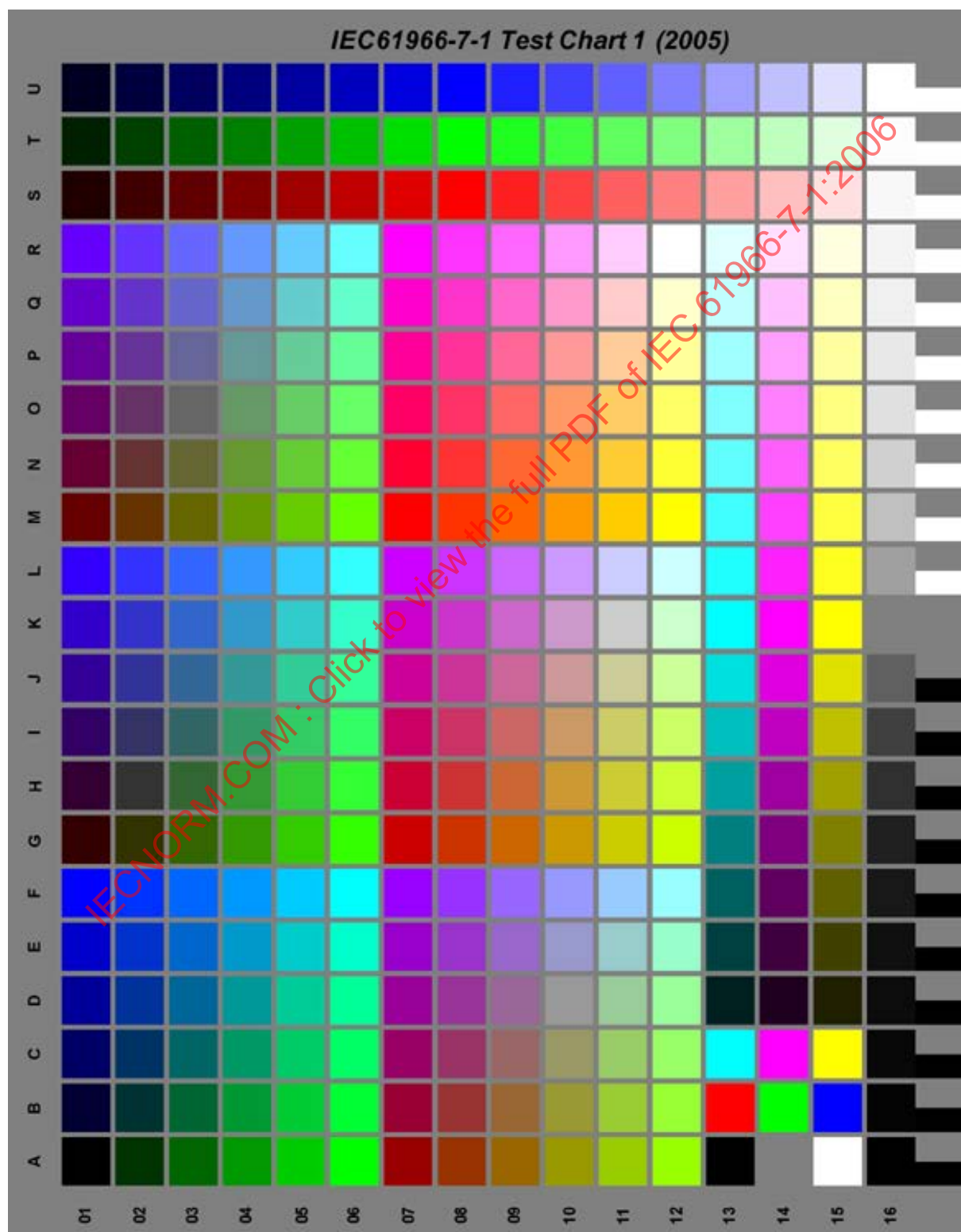
m is a number of spline functions laid out along with the wavelength equally distanced; $C_j(\lambda)$ is the j th spline function;

x_j is a weighting factor for it.

Recommended values are $m=18$ and $\omega=20$.

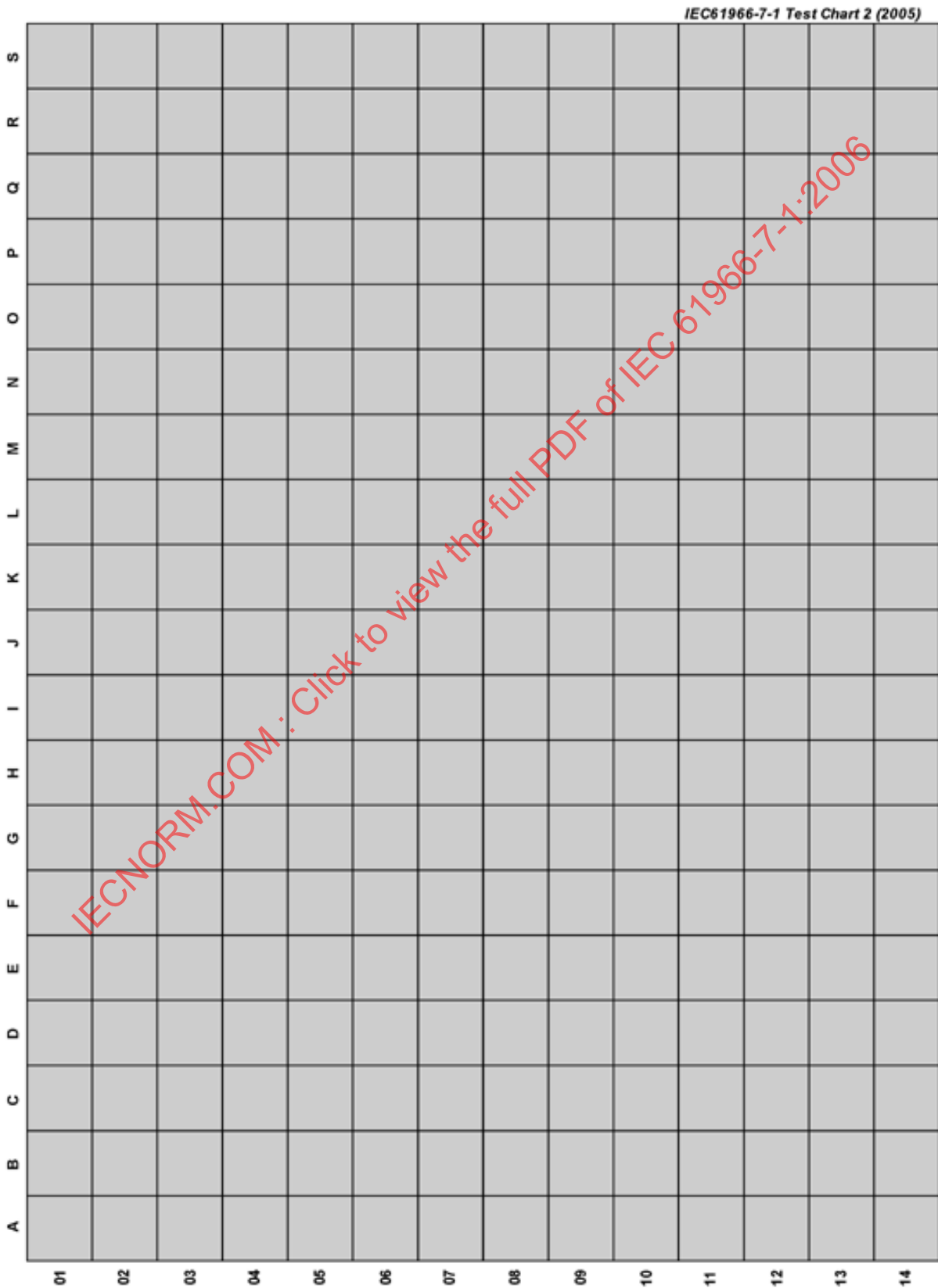
Annex E (informative)

Layout of the colour test chart file reproduced as a reflective print



Annex F
(informative)

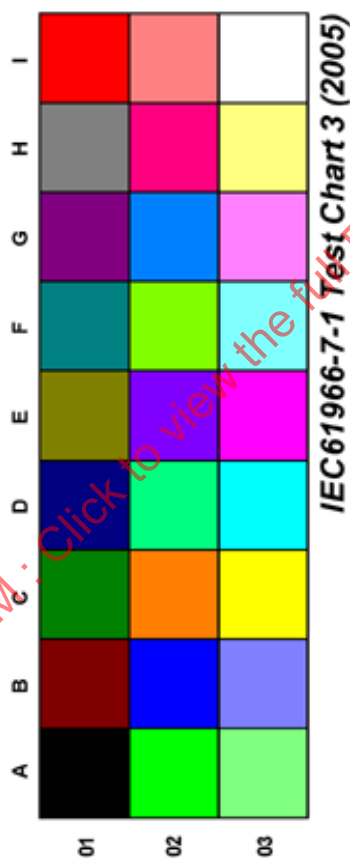
**Layout of the spatial non-uniformity test-chart file
reproduced as a reflective print**



Annex G

(informative)

Layout of the short-term instability test chart file reproduced as a reflective print



Bibliography

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

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

ISO 3664:2000, *Viewing conditions – Graphic technology and photography*

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

CIE 116:1995, *Industrial colour-difference evaluation*

IEC TTA-3:1997, IKEDA, H., ABE, M., HIGAKI, Y. *Equipment independent colour reproduction systems*, IEC Technology Trend Assessment, No. 3, IEC Geneva

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61966-7-1:2006

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61966-7-1:2006

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION	48
1 Domaine d'application	49
2 Références normatives	49
3 Termes et définitions	49
4 Lettres et symboles	51
5 Conditions	52
5.1 Conditions d'environnement	52
5.2 Condition d'échantillonnage	52
5.3 Conditions de mesure	53
5.4 Méthode de calcul	54
6 Caractéristiques spectrales	56
6.1 Attributs à mesurer	56
6.2 Méthode de mesure	56
6.3 Présentation du résultat	56
7 Caractéristiques colorimétriques de base	57
7.1 Attribut à mesurer	57
7.2 Méthode de mesure	57
7.3 Présentation des résultats	58
8 Caractéristiques de reproduction de niveau	58
8.1 Attribut à mesurer	58
8.2 Méthode de mesure	59
8.3 Présentation des résultats	59
9 Caractéristiques de non uniformité spatiale	60
9.1 Attribut à mesurer	60
9.2 Méthode de mesure	60
9.3 Présentation du résultat	61
10 Caractéristiques d'instabilité temporelle	61
10.1 Instabilité à court terme	61
10.2 Instabilité à long terme	63
11 Caractéristiques de dépendance par rapport aux illuminants	66
Annexe A (normative) Valeurs dans le fichier de mire couleur	69
Annexe B (normative) Spécification des positions de mesure dans le fichier de mire de non uniformité spatiale et formulaire de rapport	75
Annexe C (normative) Spécification de mesure des caractéristiques d'instabilité à court terme	80
Annexe D (informative) Estimation de l'effet du changement de matériau de renfort	81
Annexe E (informative) Configuration du fichier de mire couleur reproduit sous forme d'un imprimé à réflexion	82
Annexe F (informative) Configuration du fichier de mire de non uniformité spatiale reproduit sous forme d'un imprimé à réflexion	83
Annexe G (informative) Configuration du fichier de mire d'instabilité à court terme reproduit sous forme d'un imprimé à réflexion	84

Bibliographie.....	85
Figure 1 – Facteur de réflexion spectral des couleurs primaires et secondaires saturées, ainsi que du gris, du blanc et du noir	57
Figure 2 – Exemples de tracés pour la gamme de couleurs dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976	58
Figure 3 – Exemple de rapport des caractéristiques de reproduction de niveau	60
Tableau 1 – Référence au Tableau A.1	56
Tableau 2 – Référence au Tableau A.3	59
Tableau 3 – Conditions d'échantillonnage et mesures	62
Tableau 4 – Spécification des données dans le fichier de mire couleur et formulaire pour consigner les résultats de la mesure d'instabilité à long terme	65
Tableau 5 – Spécification des motifs de couleurs	66
Tableau 6 – Spécification des données dans le fichier de mire couleur et formulaire pour consigner les résultats de la mesure de dépendance par rapport aux illuminants	67
Tableau 7 – Spécification des données dans le fichier de mire couleur et formulaire pour consigner les résultats de la mesure de dépendance par rapport aux illuminants –	68
Tableau A.1 – Spécification du fichier de mire couleur et formulaire de rapport – Couleurs primaires	69
Tableau A.2 – Spécification du fichier de mire couleur et formulaire de rapport – données d'un cube 6 sur 6 sur 6	69
Tableau A.3 – Spécification du fichier de mire couleur et formulaire de rapport – Données et formulaire pour gradation	73
Tableau B.1 – Formulaire de rapport avec positions de mesure	75
Tableau C.1 – Caractéristiques d'instabilité à court terme	80

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB

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 elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61966-7-1 a été établie par le Domaine technique 2: Mesure et gestion de la couleur, du 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 2001, dont elle constitue une révision technique.

Cette édition contient les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente.

- a) En plus de l'illuminant par défaut, D50, D65, F11 et l'illuminant A ont été ajoutés comme illuminants facultatifs.

- b) La numérotation des motifs de couleurs dans le fichier de mire a été modifiée pour comprendre facilement l'emplacement de mesure.
- c) Deux fichiers de mire: mire d'instabilité à court terme et mire de non-uniformité spatiale ont été ajoutés.

La présente version bilingue (2012-08) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2006-05.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/1061/FDIS et 100/1082/RVD.

Le rapport de vote 100/1082/RVD 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 (sujet de travail proposé)
- Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRVB
- Partie 2-2: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB étendu – scRVB
- Partie 2-4: Gestion de la couleur – Espace chromatique YCC à gamme étendue pour applications vidéo – xvYC (à publier)
- Partie 2-5: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB facultatif – opRVB (à l'étude)
- 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: Afficheurs à projection de face
- Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB
- Partie 7-2: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées CMYK (sujet de travail proposé)
- 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 (sujet de travail proposé)
- Partie 11: Assurance de la qualité – Vidéo dégradée dans les systèmes de réseau (sujet de travail proposé)

Le comité a décidé que le contenu de cette publication restera inchangé jusqu'à la date des résultats de maintenance indiquée sur le site Web de la CEI, "<http://webstore.iec.ch>", pour les données concernant la publication spécifique. 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.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61966 s'applique à la caractérisation des imprimantes couleur produisant de la couleur sur un substrat opaque, correspondant à des fichiers de données numériques dans lesquels des informations d'image en couleur sont exprimées dans un espace chromatique rouge-vert-bleu. La caractérisation sera réalisée par des mesures objectives destinées à être utilisées pour la gestion de la couleur dans les systèmes ouverts. Les résultats mesurés et consignés sont utilisés pour établir un lien entre l'espace chromatique rouge-vert-bleu dépendant du matériel et non défini et l'espace chromatique RVB défini par l'appellation sRVB par la CEI 61966-2-1. La présente norme s'applique également à l'évaluation des attributs d'image couleur sur des imprimés à réflexion reproduits à partir de fichiers numériques d'image couleur.

Il est recommandé d'utiliser cette norme pour évaluer la sortie des imprimantes RVB domestiques et de bureau.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61966-7-1:2006

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

Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés à réflexion – Entrées RVB

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61966 spécifie un jeu de données dans les fichiers de mire couleur pour les mesures, l'échantillonnage d'imprimés successifs, les conditions de mesure et les formulaires de retour des résultats, de façon à permettre la caractérisation de l'imprimante couleur et la comparaison des résultats de mesure. Les ensembles de données pour les mesures se trouvent dans des fichiers de mire couleur exprimés dans un espace chromatique rouge-vert-bleu, où des images couleurs correspondantes sont reproduites sur un substrat réfléchissant. Les méthodes de mesure de cette norme sont conçues de manière à pouvoir s'appliquer à des imprimés couleur à réflexion pour usage grand public. Les imprimés couleur à réflexion peuvent être produits par des imprimantes couleur sans impact, incluant des technologies telles que le jet d'encre, le transfert par sublimation, le transfert thermique, l'électrophotographie et d'autres technologies similaires.

Cette norme ne spécifie pas de valeurs limites pour divers attributs.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 – Chapitre 845: Éclairage*

ISO 216:1975, *Papiers à écrire et certaines catégories d'imprimés – Formats finis – Séries A et B*

ISO/CIE 10526:1999, *Illuminants colorimétriques normalisés CIE*

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

CIE 15, *Colorimétrie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions relatifs à l'éclairage donnés dans la CEI 60050(845), ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

imprimante couleur

système constitué d'un programme d'application destiné à traiter des fichiers numériques d'image couleur, un pilote destiné à un matériel produisant des images couleur sur un substrat et le matériel lui-même recevant des données spécifiques au matériel pour chaque voie d'entrée et capable de traitement par des technologies telles que le jet d'encre, le

transfert par sublimation, le transfert thermique ou l'électrophotographie et d'autres technologies similaires

NOTE L'imprimante couleur comporte un système tel que le matériel reproduisant des imprimés est directement raccordé à un autre matériel dans lequel est contenu un ensemble de données numériques d'image couleur.

3.2

pilote

code logiciel convertissant des données de sortie d'un programme d'application pour envoyer une série de signaux numériques au matériel produisant les imprimés à réflexion

3.3

programme d'application

tout logiciel ayant accès au fichier numérique d'image couleur et fournissant en sortie des informations d'image couleur au pilote et pouvant restituer l'image couleur sur des dispositifs d'affichage

3.4

produit consommable

tout matériau nécessaire pour faire fonctionner des imprimantes couleur; par exemple feuilles de papier, toners, encre, huile de fixage, etc.

3.5

trame optique

ensemble de règles pour que des configurations bidimensionnelles de pixels restituent un niveau

3.6

image

représentation bidimensionnelle visible de signaux électroniques destinée à former une image

3.7

substrat

substance opaque constituant un support pour un milieu

3.8

imprimé à réflexion

image couleur reproduite sur un morceau de substrat

3.9

gamme de couleurs

plage tridimensionnelle maximale de couleurs reproductibles exprimée dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976 défini dans la CIE 15

3.10

couleurs primaires

couleurs utilisées pour définir un espace chromatique incorporé dans le fichier numérique d'image couleur

NOTE Le rouge, le vert et le bleu sont les couleurs primaires pour la présente norme.

3.11

couleurs secondaires

couleurs destinées à être définies par un mélange de deux couleurs primaires à l'exception du noir

NOTE Le cyan, le magenta et le jaune sont les couleurs secondaires pour la présente norme.

3.12**couleurs saturées**

couleurs primaires et couleurs secondaires destinées à être reproduite en correspondance avec leur excitation maximale de signaux électroniques

NOTE Saturation signifie que la pureté d'excitation maximale (chromaticité) est limitée par chaque système spécifique.

3.13**couleurs reproduites**

informations colorimétriques mesurées à partir de l'imprimé à réflexion, exprimées dans l'espace chromatique CIE 1976 défini dans la CIE 15

3.14**reproduction de niveau**

relation entre des données dans le fichier numérique d'image couleur qui sont destinées à reproduire les images de couleurs primaires, secondaires et achromatiques et les valeurs de clarté CIE 1976 des imprimés à réflexion réellement reproduits

3.15**caractérisation**

processus permettant d'obtenir les caractéristiques spectrales, les caractéristiques colorimétriques de base, les caractéristiques de reproduction de niveau, les caractéristiques de non-uniformité spatiale, les caractéristiques d'instabilité temporaire ou la dépendance par rapport aux caractéristiques d'illuminant. Ces caractéristiques concernent en général le signal RVB d'entrée pour certaines valeurs de couleur CIE mesurées

3.16**signal électronique**

données préparées sous la forme d'un fichier numérique d'image couleur, destinées à former une image

4 Lettres et symboles

Les lettres et symboles adoptés dans la présente partie de la CEI 61966 sont résumés ci-après.

N_s	Nombre d'échantillons d'imprimés à réflexion pour les mesures
N_u	Métrique de différence de couleur ΔE_{ab}^* pour non-uniformité spatiale dans une page
N_t	Métrique de différence de couleur ΔE_{ab}^* pour instabilité à court terme entre des imprimés à réflexion successifs
p	Vitesse d'impression de l'imprimante couleur
$S(\lambda)$	Distribution spectrale de puissance de l'illuminant D50 par défaut, D65, F11 et l'illuminant A facultatif
$\rho(\lambda)$	Facteur de réflexion spectral d'une image imprimée
D_R, D_V, D_B	Données numériques entières envoyées aux imprimantes couleur
R, V, B	Données normalisées par $2^N - 1$, où N est le nombre de bits par voie
$\tilde{L}^*, \tilde{a}^*, \tilde{b}^*$	Couleur UCS CIE 1976 en référence à une couleur blanche imprimée (voir aussi l'équation (4))

NOTE Il convient de prêter une attention particulière à l'illuminant et à l'éclairage utilisés. Des études futures sont attendues dans ce domaine pour les utilisateurs.

5 Conditions

5.1 Conditions d'environnement

L'échantillonnage et les mesures doivent être réalisés dans les conditions d'environnement spécifiées par le fabricant du matériel produisant des imprimés à réflexion, sauf spécification contraire dans la présente norme. Les conditions d'environnement, au moins la température ambiante et l'humidité relative, pendant l'échantillonnage et la mesure doivent être consignées avec la présentation des résultats de mesure.

NOTE Les conditions d'environnement recommandées sont une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, une humidité relative de $65\% \pm 10\%$ et une pression atmosphérique de 86 kPa à 106 kPa, sauf spécification contraire.

5.2 Condition d'échantillonnage

5.2.1 Substrat

Le substrat doit être opaque, comme spécifié par le fabricant du matériel produisant les imprimés à réflexion, ceci est recommandé ou par défaut. Le substrat doit être exposé pendant au moins une journée pour s'habituer aux conditions d'environnement.

5.2.2 Réglages et utilisation

5.2.2.1 Trame optique

Tout l'échantillonnage doit être réalisé dans le mode de trame optique à chaque fois que possible. Ceci doit être spécifié par le fabricant du matériel produisant les imprimés à réflexion, ceci est recommandé ou par défaut. Lorsque plusieurs options sont disponibles, telles qu'une trame optique pour les textes, les dessins et les images naturelles, les choix doivent être consignés avec la présentation des résultats de mesure.

Si la trame optique n'est pas applicable, ceci doit être consigné avec la présentation des résultats

5.2.2.2 Résolution

L'ensemble de l'échantillonnage doit être effectué avec le réglage de résolution spécifié par le fabricant du matériel produisant les imprimés à réflexion, ceci est recommandé ou par défaut. Lorsque plusieurs options sont disponibles, telles qu'une résolution pour les textes, les dessins et les images naturelles, les choix doivent être consignés avec la présentation des résultats de mesure.

5.2.2.3 Réglages divers

Les caractéristiques de rendu des couleurs, de filtrage numérique et de reproduction de niveau doivent être réglées comme spécifié par le fabricant du matériel produisant les imprimés à réflexion, ceci est recommandé ou par défaut.

Il convient que le programme d'application utilisé ne permette pas de traitement ou d'amélioration de couleur supplémentaire. Sinon, un type de traitement ou d'amélioration de couleur doit être consigné.

5.2.3 Nombre d'échantillons

Pour minimiser une erreur due à une variation à court terme et à une non-uniformité dans une page, il convient que l'équation (1) décide du nombre d'échantillons d'imprimés à réflexion N_s , sauf en ce qui concerne l'Article 9 et 10.1 et 10.2.

$$N_s = \sqrt{N_u^2 + N_t^2} \quad (1)$$

où N_u est la métrique de différence de couleur ΔE_{ab}^* pour une non-uniformité spatiale dans une page, comme défini dans l'équation (7) et N_t est la métrique de différence de couleur ΔE_{ab}^* pour une instabilité à court terme parmi les imprimés à réflexion successifs définis dans l'équation (8).

Le nombre d'échantillons inférieur à N_s doit être consigné avec la présentation des résultats de mesure.

NOTE Pour simplifier la procédure de caractérisation, $N_s = 1$ peut être autorisé.

5.2.4 Fonctionnement des imprimantes couleur

L'ensemble de l'échantillonnage doit être réalisé en ligne avec les conditions spécifiées dans les manuels d'utilisation de l'imprimante couleur, sauf spécification contraire dans la présente norme.

5.2.5 Source d'alimentation électrique

L'ensemble de l'échantillonnage doit être réalisé avec une source d'alimentation en courant alternatif de tension nominale avec une stabilité de fréquence de $\pm 10\%$.

5.2.6 Produits consommables

L'ensemble de l'échantillonnage doit être effectué avec les produits consommables pour le matériel produisant des imprimés à réflexion comme spécifié par le fabricant du matériel.

5.2.7 Autres conditions

L'ensemble de l'échantillonnage doit être effectué après le temps de chauffage spécifié par le fabricant du matériel produisant des imprimés à réflexion, sauf spécification contraire dans la présente norme.

NOTE Si le matériel produisant les imprimés à réflexion comporte plusieurs bacs d'alimentation, n'importe quel bac d'alimentation peut être utilisé pour l'échantillonnage.

5.3 Conditions de mesure

5.3.1 Généralités

Pour minimiser une erreur due à une instabilité des instruments de mesure de colorimétrie, les imprimés à réflexion doivent être mesurés au moins trois fois et les données mesurées doivent être moyennées. Le nombre de passages moyens inférieur à trois doit être consigné avec la présentation des résultats de mesure.

5.3.2 Mesures spectrophotométriques et colorimétriques

Les imprimés à réflexion doivent être mesurés successivement sans aucun intervalle de temps, sauf spécification contraire.

Pour la mesure spectrophotométrique, le facteur de réflexion spectral des imprimés à réflexion doit être mesuré pour des longueurs d'onde allant au moins de 400 nm à 700 nm, tous les 10 nm pour l'imprimé à réflexion éclairé par des lampes incandescentes et tous les 5 nm pour l'imprimé à réflexion éclairé par des lampes fluorescentes.

NOTE 1 La mesure pour des longueurs d'onde allant de 380 nm à 780 nm est recommandée.

NOTE 2 Il convient de mesurer le facteur de réflexion spectral en utilisant un spectrophotomètre d'une géométrie de 0°/45° ou 45°/0°, comme spécifié dans l'ISO 5-4, afin d'éliminer la composante spéculaire de la lumière réfléchie.

NOTE 3 Avec certains supports et colorants, la fluorescence peut influencer sur la colorimétrie mesurée.

Pour une mesure colorimétrique, on doit effectuer une approximation de la radiance spectrale de l'illumination pour l'illuminant D50, par défaut, défini dans le Tableau 1.1 de la CIE 15.

Le nom du fabricant de l'instrument de mesure, le numéro de modèle et la date de fabrication doivent être consignés avec les résultats mesurés.

5.3.3 Matériau de renfort

Un matériau de renfort blanc, par exemple cinq morceaux ou plus du même substrat sur lequel l'image couleur est imprimée, doit être utilisé. Lorsqu'on utilise d'autres matériaux de renfort, la spécification du matériau doit être consignée avec la présentation des résultats de mesure.

NOTE Pour l'estimation de l'effet des changements de matériau de renfort, se référer à l'Annexe D.

5.4 Méthode de calcul

5.4.1 Illuminants et observateurs colorimétriques

L'illuminant D50, par défaut, défini dans le Tableau 1.1 de la CIE 15 et l'observateur colorimétrique de référence CIE 1931 défini dans l'ISO/CIE 10527 doivent être utilisés pour calculer les composantes trichromatiques d'après les données spectrales mesurées. D65, F11 et l'illuminant A peuvent être utilisés pour le calcul de manière facultative. Si d'autres illuminant sont utilisés, ceci doit être consigné.

NOTE Pour certaines mesures, on peut utiliser la densité de réflexion optique mais il convient de noter que les valeurs mesurées dépendent des instruments utilisés pour la mesure.

5.4.2 Composantes trichromatiques

Les composantes trichromatiques X , Y et Z de l'espace chromatique XYZ CIE 1931 pour les couleurs d'objets et les couleurs d'illuminant doivent être calculées en effectuant les sommes des produits de la distribution spectrale de puissance $S(\lambda)$ de l'illuminant D50 par défaut, D65, F11 et l'illuminant A de manière facultative, du facteur de réflexion spectral $\rho(\lambda)$ de l'image imprimée et des fonctions d'égalaion de couleur $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$, conformément à l'équation (2).

$$\begin{aligned} X &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \\ Y &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \\ Z &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \end{aligned} \quad (2)$$

où $K = \int_{\text{vis}} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$.

5.4.3 Espace chromatique CIELAB

Les valeurs CIELAB L^* , a^* et b^* dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976 doivent être calculées comme dans l'équation (3) selon la CIE 15.

$$\begin{aligned}
 L^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\
 a^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\
 b^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\}
 \end{aligned} \tag{3}$$

où les composantes trichromatiques X_n , Y_n et Z_n correspondent à l'illuminant par défaut D50; $X_n = 96,42$, $Y_n = 100,00$ et $Z_n = 82,49$ à l'illuminant facultatif D65; $X_n = 95,04$, $Y_n = 100,00$ et $Z_n = 108,89$ à l'illuminant facultatif F11; $X_n = 100,95$, $Y_n = 100,00$ et $Z_n = 64,37$ à l'illuminant facultatif A; $X_n = 109,85$, $Y_n = 100,00$ et $Z_n = 35,58$.

Les valeurs relatives par rapport à la couleur blanche doivent également être calculées si nécessaire conformément à l'équation (4).

$$\begin{aligned}
 \tilde{L}^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\
 \tilde{a}^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_W} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\
 \tilde{b}^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_W} \right)^{\frac{1}{3}} \right\}
 \end{aligned} \tag{4}$$

où les composantes trichromatiques X_W , Y_W et Z_W correspondent à la couleur blanche imprimée résultant de $D_R = D_V = D_B = 2^N - 1$ avec l'illuminant D50 par défaut, D65, F11 et l'illuminant A facultatif.

5.4.4 Moyennage des valeurs CIELAB

Les valeurs colorimétriques dans l'espace chromatique CIELAB pour les éléments de couleur reproduits obtenus par des travaux d'impression multiples doivent être moyennées sur toutes les valeurs mesurées et calculées comme dans l'équation (5).

$$\begin{aligned}
 \bar{L}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} L_n^* \\
 \bar{a}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} a_n^* \\
 \bar{b}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} b_n^*
 \end{aligned} \tag{5}$$

pour les Articles 6, 7 et 8, où N_s est le nombre de travaux d'impression définis dans l'équation (1); et

$$\begin{aligned}
 \bar{L}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M L_m^* \\
 \bar{a}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M a_m^* \\
 \bar{b}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M b_m^*
 \end{aligned} \tag{6}$$

pour 10.1., où M est le nombre de travaux d'impression définis en 10.1.2. Pour simplifier, $\bar{L}^*$, $\bar{a}^*$ et $\bar{b}^*$ sont écrits sans les barres dans les articles suivants.

6 Caractéristiques spectrales

6.1 Attributs à mesurer

Facteur de réflexion spectral des imprimés à réflexion pour les couleurs primaires, les couleurs secondaires, le noir et le blanc.

6.2 Méthode de mesure

Le fichier de mire couleur contenant des données de rouge-vert-bleu en tant que couleurs primaires, cyan-magenta-jaune en tant que couleurs secondaires et noir, gris et blanc, doit être préparé. Les noms des couleurs et les numéros d'identification du Tableau A.1 sont indiqués dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 – Référence au Tableau A.1

Couleur	Numéro d'identification	Couleur	Numéro d'identification
Rouge	13B	Jaune	15C
Vert	14B	Noir	13A
Bleu	15B	Gris	14A
Cyan	13C	Blanc	15A
Magenta	14C		

NOTE Les données réelles dans un espace chromatique rouge-vert-bleu du Tableau A.1 constituent des exemples pour le cas d'une quantification sur 8 bits pour chaque voie.

Toutes les couleurs doivent être reproduites sous forme d'un imprimé à réflexion sur une feuille de substrat, comme indiqué à l'Annexe E. L'Annexe E présente les caractères alphanumériques, tels que «01 à 16» verticalement et «A à U» horizontalement. Les deux premiers chiffres du numéro d'identification indiquent la position verticale et le dernier chiffre indique la position horizontale. Ceci doit être répété N_s fois comme spécifié dans l'équation (1). Le facteur de réflexion spectral $\rho(\lambda)$ de chaque motif de couleur reproduit doit être mesuré par le spectrophotomètre conformément à la spécification de 5.3.2.

6.3 Présentation du résultat

Le facteur de réflexion spectral, $\bar{\rho}(\lambda)$, moyenné à chaque longueur d'onde, pour les couleurs primaires saturées, les couleurs secondaires saturées et le noir et le blanc, doit être tracé comme sur la Figure 1.

Le facteur de réflexion spectral mesuré de chaque couleur doit être converti en valeurs XYZ CIE 1931 en utilisant l'équation (2), et les valeurs CIELAB dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976 doivent être calculées d'après les composantes trichromatiques dans l'espace chromatique XYZ CIE 1931 conformément à l'équation (3). Les valeurs CIELAB doivent être moyennées comme dans l'équation (5) et entrées sous la forme présentée dans le Tableau A.1 dans les positions de colonne spécifiées dans le Tableau 1.

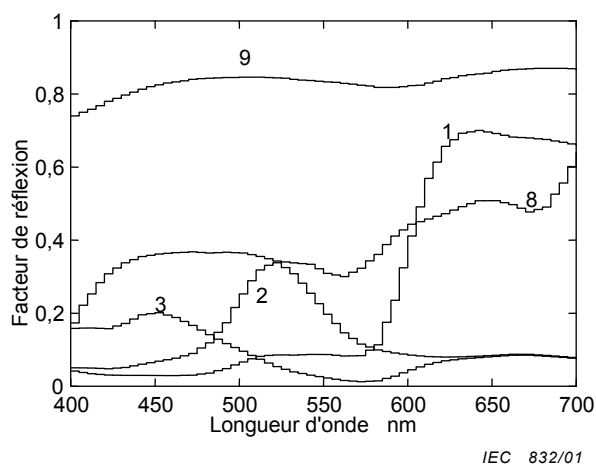


Figure 1a – Facteur de réflexion spectral des couleurs primaires saturées, du gris et du blanc

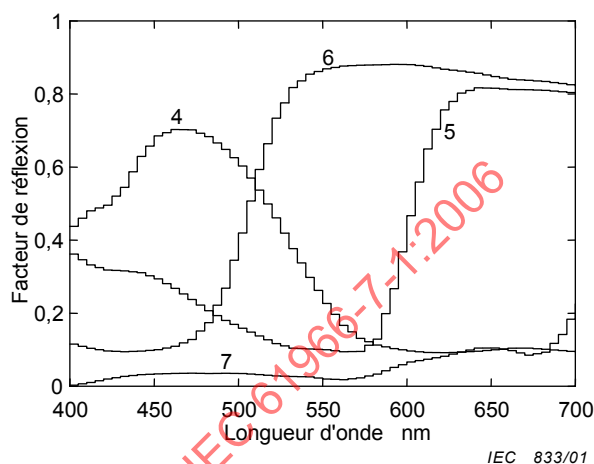


Figure 1b – Facteur de réflexion spectral des couleurs secondaires saturées et du noir

NOTE Les numéros d'identification des tracés sont les mêmes que dans le Tableau 1.

Figure 1 – Facteur de réflexion spectral des couleurs primaires et secondaires saturées, ainsi que du gris, du blanc et du noir

7 Caractéristiques colorimétriques de base

7.1 Attribut à mesurer

Relation entre les données de rouge-vert-bleu dans le fichier de mire couleur et couleurs reproduites correspondantes comme imprimés à réflexion.

7.2 Méthode de mesure

Le fichier de mire couleur contenant les données pour les points de données d'un cube 6 sur 6 spécifié par les numéros d'identification de données du Tableau A.2 doit être utilisé. Le fichier doit être traité afin d'obtenir un imprimé à réflexion sur une feuille de substrat sous forme d'un agencement de motifs de couleurs, comme représenté à l'Annexe E, N_s fois, comme spécifié dans l'équation (1).

NOTE Le nombre de points de données du cube peut être augmenté, pour tenir compte par exemple des discontinuités ou des artefacts non monotones indiqués à la Figure 3.

Il convient de mesurer le facteur de réflexion spectral de chaque motif de couleurs de l'imprimé à réflexion. Les données mesurées doivent être calculées conformément à l'équation (2). Les composantes trichromatiques X , Y et Z doivent être converties dans l'espace de couleurs CIELAB, L^* , a^* et b^* conformément à l'équation (3), et doivent être moyennées comme dans l'équation (5).

NOTE Pour simplifier la procédure de mesure, on peut utiliser des colorimètres pour acquérir directement les composantes trichromatiques conformément à la spécification de 5.3.2.

7.3 Présentation des résultats

Les résultats de la mesure suivis du calcul doivent être entrés dans les positions de colonne correspondantes du Tableau A.2. Les valeurs CIELAB consignées doivent également être tracées comme à la Figure 2.

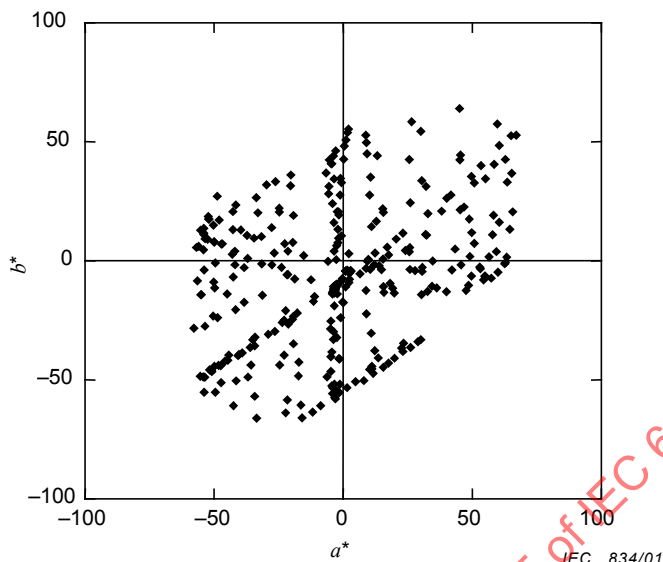


Figure 2a – Gamme de couleurs dans b^* en fonction du plan a^*

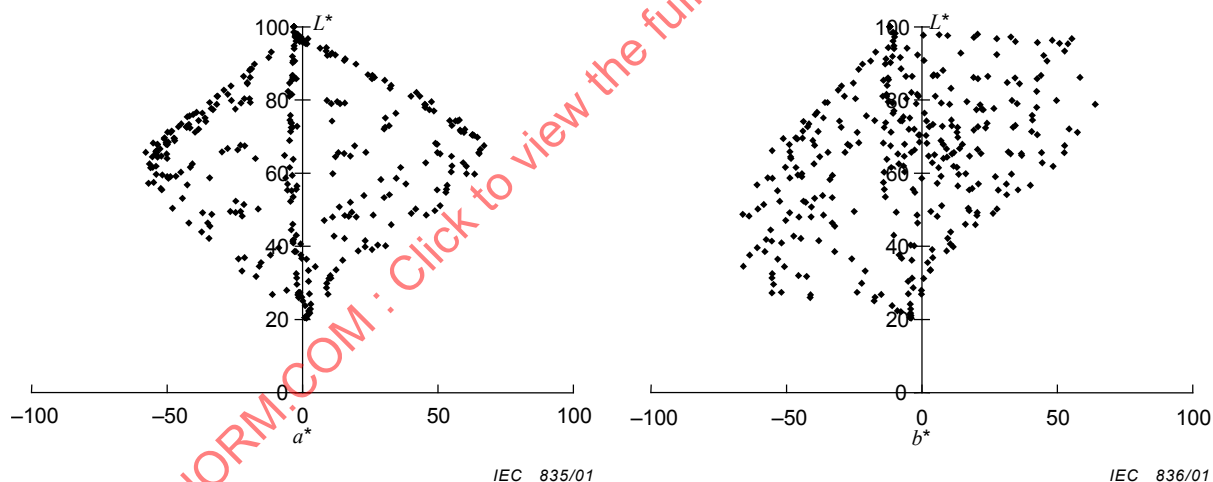


Figure 2b – Gamme de couleurs dans L^* en fonction du plan a^*

Figure 2c – Gamme de couleurs dans L^* en fonction du plan b^*

Figure 2 – Exemples de tracés pour la gamme de couleurs dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976

8 Caractéristiques de reproduction de niveau

8.1 Attribut à mesurer

Relation entre les données d'entrée pour les couleurs primaires et secondaires et le noir et la clarté CIE 1976 des couleurs reproduites.

8.2 Méthode de mesure

Le fichier de mire couleur contenant les données spécifiées dans le Tableau 2 pour les plages d'entrée à pleine échelle doit être préparé pour les couleurs primaires, les couleurs secondaires et le noir. Le Tableau 2 indique les numéros d'identification correspondant au Tableau A.3 pour chaque ensemble de couleurs pour la reproduction et les mesures.

Tableau 2 – Référence au Tableau A.3

Couleur	Numéros d'identification	Couleur	Numéros d'identification
Rouge	De 01S à 15S	Magenta	De 14D à 14R
Vert	De 01T à 15T	Jaune	De 15D à 15R
Bleu	De 01U à 15U	Noir	De 16A à 16U
Cyan	De 13D à 13R		

Le fichier doit être traité afin d'obtenir un imprimé à réflexion sur une feuille de substrat sous forme d'un agencement de motifs de couleurs, comme représenté à l'Annexe E, N_s fois, comme spécifié dans l'équation (1).

NOTE Le nombre de points de données du cube peut être augmenté, pour tenir compte par exemple des discontinuités ou des artefacts non monotones indiqués à la Figure 3.

Le facteur de réflexion spectral de chaque motif de couleur de l'imprimé à réflexion doit être mesuré et les données mesurées doivent être calculées conformément à l'équation (2). L'une des composantes trichromatiques Y doit être convertie en clarté L^* dans l'espace de couleurs CIELAB conformément à l'équation (3). La clarté L^* doit être moyennée comme dans l'équation (5).

NOTE Pour simplifier la procédure de mesure, on peut utiliser des colorimètres pour acquérir directement l'une des composantes trichromatiques Y conformément à la spécification de 5.3.2.

8.3 Présentation des résultats

Les résultats mesurés et calculés, incluant le reste des valeurs CIELAB doivent être consignés dans le Tableau A.1, dans les colonnes spécifiées dans le Tableau 2. La clarté moyennée L^* en fonction des données d'entrée normalisées doit également être consignée sous la forme des tracés représentés à la Figure 3, où les données d'entrée normalisées pour le rouge et le cyan sont $(2R + G + B)/4$, pour le vert et le magenta, $(R + 2G + B)/4$ et pour le noir, $(R + G + B)/3$.

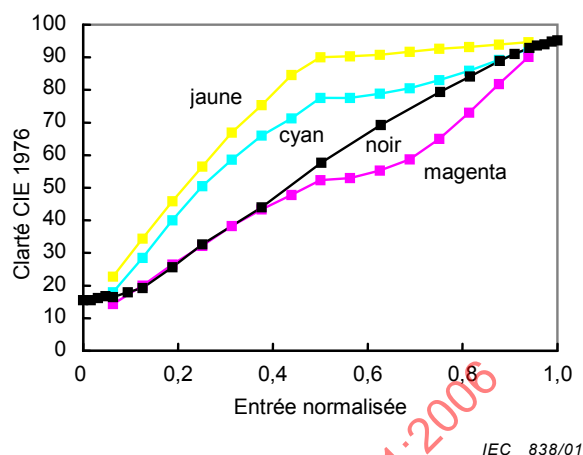
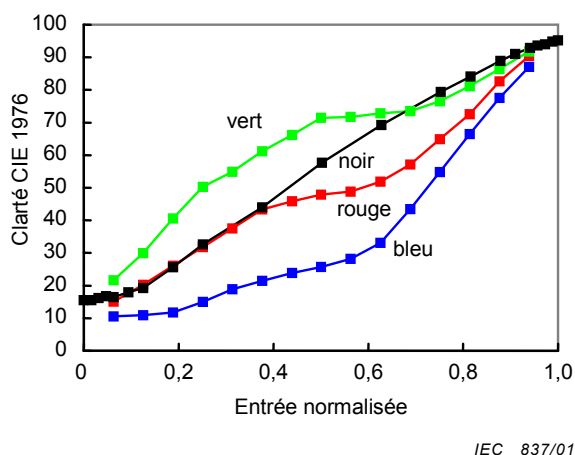


Figure 3a – Reproduction de niveau pour le rouge, le vert, le bleu et le noir

Figure 3b – Reproduction de niveau pour le cyan, le magenta, le jaune et le noir

NOTE Les caractéristiques de sortie telles que la clarté en fonction de la chrominance peuvent être consignées pour montrer la gradation.

Figure 3 – Exemple de rapport des caractéristiques de reproduction de niveau

9 Caractéristiques de non-uniformité spatiale

9.1 Attribut à mesurer

Non-uniformité d'une image achromatique reproduite dans une feuille de substrat.

9.2 Méthode de mesure

Les données dans le fichier de mire de non-uniformité spatiale pour cette mesure doivent être à 80 % de la pleine échelle pour le rouge-vert-bleu.

Le format du substrat doit être A4, défini par l'ISO 216 ou le format lettre¹. Si une autre dimension est recommandée par le fabricant de matériel reproduisant l'imprimé à réflexion, ceci doit être consigné avec la présentation des résultats de mesure.

Il convient de définir l'emplacement des points de mesure depuis la partie supérieure gauche du substrat en format paysage et sur une distance de $15 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ jusqu'à la partie inférieure droite de façon répétée, jusqu'à ce que le point de données suivant soit à l'extérieur du substrat. Un exemple des points est présenté dans le Tableau B.1. Si l'emplacement des points de données est différent de la recommandation, ceci doit être consigné avec la présentation des résultats de mesure.

Il convient de mesurer le facteur de réflexion spectral de l'image achromatique reproduite et les données acquises doivent être calculées conformément à l'équation (2). Les composantes trichromatiques X , Y et Z doivent être converties dans l'espace de couleurs CIE 1976, $L^*a^*b^*$ conformément à l'équation (3).

Le fichier de mire de non-uniformité spatiale doit être reproduit sous forme d'un imprimé à réflexion sur une feuille de substrat, comme indiqué à l'Annexe F. L'Annexe F présente les

¹ Format de papier utilisé seulement en Amérique du Nord.

caractères alphanumériques, tels que «01 à 14» verticalement et «A à S» horizontalement. Les deux premiers chiffres du numéro d'identification indiquent la position verticale et le dernier chiffre indique la position horizontale.

NOTE 1 Pour simplifier la procédure de mesure, on peut utiliser des colorimètres pour acquérir directement les composantes trichromatiques X , Y et Z conformément à la spécification de 5.3.2.

NOTE 2 Il convient de modifier le fichier de mire de non-uniformité spatiale en fonction du format de papier utilisé. Pour du papier de format A4, il convient de couper au moins 210 mm à gauche. Pour du papier au format lettre, il convient de couper au moins 279,4 mm en bas.

9.3 Présentation du résultat

Les résultats de la mesure suivis du calcul doivent être entrés dans les colonnes correspondantes du Tableau B.1. Les différences de couleur par rapport à la moyenne des valeurs CIELAB $\Delta E_{ab_i}^*$, dans la position i , doivent également être calculées et consignées dans le Tableau B.1, où la différence de couleur doit être

$$\Delta E_{ab_i}^* = \sqrt{\left(L_i^* - \bar{L}^*\right)^2 + \left(a_i^* - \bar{a}^*\right)^2 + \left(b_i^* - \bar{b}^*\right)^2}$$

La métrique N_u destinée à être utilisée dans l'équation (1) doit également être calculée au moyen de l'équation (7) suivante:

$$N_u = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta E_{ab_i}^{*2}} \quad (7)$$

où n est le nombre de positions de la mesure.

NOTE L'autre différence de couleur basée sur la CIE 116 peut également être consignée.

10 Caractéristiques d'instabilité temporelle

10.1 Instabilité à court terme

10.1.1 Attribut à mesurer

Variation de couleur entre les imprimés à réflexion successifs.

10.1.2 Méthode de mesure

Des données numériques d'image couleur sous forme de combinaisons de données 0 %–50 %–100 % pour chaque couleur parmi le rouge, le vert et le bleu, doivent être préparées comme spécifié dans le Tableau C.1 pour $1 \leq j \leq 27$. Le fichier de mire d'instabilité à court terme contenant 27 images couleur dans une seule page doit être traité pour obtenir des échantillons imprimés selon une séquence d'échantillonnage de base. La séquence d'échantillonnage de base doit consister en sept travaux d'impression correspondant au numéro de séquence $1 \leq i \leq 7$ du Tableau C.1. La séquence d'échantillonnage de base doit être effectuée dans chacune des conditions d'environnement $1 \leq k \leq 4$ spécifiées dans le Tableau 3.

Tableau 3 – Conditions d'échantillonnage et mesures

Conditions k	Température ambiante	Humidité relative
1	20 °C ± 5 °C	65 % ± 10 %
2	30 °C ± 5 °C	85 % ± 10 %
3	10 °C ± 5 °C	15 % ± 10 %
4	20 °C ± 5 °C	65 % ± 10 %

NOTE Il convient de noter que la pression atmosphérique reste dans la plage de 86 kPa à 106 kPa durant les quatre conditions d'environnement du Tableau 3.

Il convient que le nombre d'imprimés à réflexion M pour chaque séquence d'échantillonnage pour le premier et le septième travail d'impression soit de $M = \text{round}(10p)$, où p est la vitesse d'impression de l'imprimante couleur en cours de mesure en termes du nombre d'imprimés à réflexion par minute et il convient qu'il soit de $M = \text{round}(3p)$ pour le reste des travaux d'impression (du deuxième au sixième travail d'impression).

NOTE Seuls le premier et le dernier imprimé dans chaque condition d'environnement peuvent être autorisés à être utilisés pour simplifier la procédure de mesure.

Pour initialiser la séquence d'échantillonnage de base, l'imprimante couleur en cours de mesure doit être mise hors tension au moins pendant une journée pour acclimater l'imprimante couleur à chacune des conditions d'environnement du Tableau 3. Le premier travail d'impression de la séquence doit être démarré après avoir mis sous tension et laissé chauffer l'imprimante conformément aux spécifications du fabricant. Le reste des travaux d'impression doit être effectué dans l'intervalle de temps de quatre à cinq minutes.

NOTE Dans le cas où l'imprimante couleur s'arrête au i -ème travail d'impression de la séquence d'échantillonnage de base en raison d'un problème quelconque, il convient de reprendre la séquence d'échantillonnage à partir du début du i -ème travail d'impression après avoir corrigé le problème.

Il convient de mesurer au moyen du spectrophotomètre le facteur de réflexion spectral des images couleur reproduites. Les données spectrales mesurées doivent être calculées conformément à l'équation (2). Les composantes trichromatiques X , Y et Z doivent être converties dans l'espace de couleurs L^* , a^* , b^* CIE 1976 conformément à l'équation (3), et doivent être également moyennées sur le nombre d'images couleur reproduites avec la même couleur (j) et la même condition d'environnement (k).

Toutes les images couleur reproduites à l'exception de l'ensemble d'imprimés couleur obtenus au septième travail d'impression dans la condition d'environnement $k=4$ doivent être écartées. Il convient de mesurer au moyen du spectrophotomètre le facteur de réflexion spectral des motifs de couleurs pour $1 \leq j \leq 27$ du nombre d'imprimés M_7 pour $k=4$ et $i=7$. Les données spectrales mesurées doivent être calculées conformément à l'équation (2).

Le fichier de mire d'instabilité à court terme doit être reproduit sous forme d'un imprimé à réflexion sur une feuille de substrat, comme indiqué à l'Annexe G. L'Annexe G présente les caractères alphanumériques, tels que «01 à 03» verticalement et «A à I» horizontalement. Les deux premiers chiffres du numéro d'identification indiquent la position verticale et le dernier chiffre indique la position horizontale.

NOTE Pour simplifier la procédure de mesure, on peut utiliser des colorimètres pour acquérir directement les composantes trichromatiques X , Y et Z conformément à la spécification de 5.3.2.

10.1.3 Présentation du résultat

Les valeurs CIELAB moyennées L^* , a^* et b^* doivent être entrées dans les colonnes correspondantes du Tableau C.1 ainsi que la condition d'environnement k . La différence de couleur ΔE_{abij}^* pour la i -ème séquence d'échantillonnage et pour la j -ème image doit être calculée comme suit et rapportée dans le Tableau C.1.

$$\Delta E_{abij}^* = \sqrt{\left(\overline{L_{ij}^*} - \overline{L_j^*}\right)^2 + \left(\overline{a_{ij}^*} - \overline{a_j^*}\right)^2 + \left(\overline{b_{ij}^*} - \overline{b_j^*}\right)^2}$$

où $\overline{L_j^*}$, $\overline{a_j^*}$ et $\overline{b_j^*}$ sont les moyennes calculées comme suit:

$$\begin{aligned}\overline{L_j^*} &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 L_{ij}^* \\ \overline{a_j^*} &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 a_{ij}^* \\ \overline{b_j^*} &= \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 b_{ij}^*\end{aligned}$$

En se basant sur les résultats rapportés dans le Tableau C.1 dans la condition d'environnement pour $k=4$, la métrique N_t destinée à être utilisée dans l'équation (1) doit également être calculée au moyen de l'équation (8) suivante.

$$N_t = \sqrt{\frac{1}{27} \sum_{j=1}^{27} \Delta E_{ab7j}^{*2}} \quad (8)$$

NOTE L'autre différence de couleur basée sur la CIE 116 peut également être consignée.

10.2 Instabilité à long terme

10.2.1 Attribut à mesurer

Instabilité d'image couleur des imprimés à réflexion lors d'une exposition à la lumière ou solidité à la lumière.

10.2.2 Méthode de mesure

Le fichier de mire couleur contenant les données spécifiées pour les couleurs primaires saturées, les couleurs secondaires, le blanc de crête et le noir de crête, doit être préparé comme indiqué dans le Tableau 4. Le fichier doit être traité pour obtenir chaque image couleur imprimée sur une feuille de la substance.

Chacune des images couleur imprimées doit être coupée en deux au début pour avoir deux ensembles d'échantillons. Le premier ensemble doit être conservé dans un environnement sombre à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, une humidité relative de $65\% \pm 10\%$ et une pression atmosphérique de 86 kPa à 106 kPa. Le deuxième ensemble doit être disposé au-dessous d'une plaque de verre au sodium d'une épaisseur de 6 mm et doit être maintenu exposé sous une lampe au xénon fournissant un éclairage de $0,22\text{ W/m}^2$ à une longueur d'onde de 340 nm pendant une durée de sept jours, à une température de $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, une humidité relative de $65\% \pm 10\%$ et à une pression atmosphérique de 86 kPa à 106 kPa.

NOTE Lorsque l'une quelconque des valeurs ne correspond pas à la spécification, il convient de rapporter les valeurs réelles d'éclairement de la source de lumière et le temps d'exposition avec la présentation des résultats de mesure.

Il convient de mesurer au moyen du spectrophotomètre le facteur de réflexion spectral de chaque image couleur au début et au bout de sept jours. Les valeurs dans l'espace chromatique CIELAB pour chaque image couleur du premier ensemble doivent être calculées conformément aux équations (2) et (3).

Il convient également de calculer les valeurs dans l'espace chromatique CIELAB pour chaque image couleur du deuxième ensemble en se basant sur le facteur de réflexion spectral, conformément aux équations (2) et (3), toutes les 24 h pendant sept jours. Si l'intervalle de temps n'est pas égal à celui de la spécification, ceci doit être consigné avec la présentation des résultats.

NOTE Pour simplifier la procédure de mesure, on peut utiliser des colorimètres pour acquérir directement les composantes trichromatiques X , Y et Z conformément à la spécification de 5.3.2.

10.2.3 Présentation du résultat

Les données dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976, ainsi que la différence de couleur par rapport aux données initiales dans l'espace chromatique CIELAB doivent être consignées dans le Tableau 4 en fonction de l'heure (ou du jour).

Les conditions d'environnement pendant la mesure et l'échantillonnage doivent être consignées avec la présentation des résultats de mesure.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61966-7-1:2006

Tableau 4 – Spécification des données dans le fichier de mire couleur et formulaire pour consigner les résultats de la mesure d'instabilité à long terme

Numéros d'identification			13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A
Ensemble	Temps de passage (jours)	R	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %
		V	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %
		B	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
1er	0	L^*								
		a^*								
		b^*								
	7	L^*								
		a^*								
		b^*								
2ème	0	L^*								
		a^*								
		b^*								
	1	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								
	2	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								
	3	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								
	4	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								
	5	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								
	6	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								
	7	L^*								
		a^*								
		b^*								
		ΔE^*_{ab}								

11 Caractéristiques de dépendance par rapport aux illuminants

11.1 Attribut à mesurer

Fidélité des couleurs en fonction du changement d'illuminant.

11.2 Méthode de mesure

Le fichier de mire couleur contenant les données spécifiées pour les couleurs primaires saturées, les couleurs secondaires, le blanc de crête et le noir de crête, doit être préparé. La référence aux numéros d'identification du fichier de mire couleur spécifié dans le Tableau A.1 est présentée dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Spécification des motifs de couleurs

Couleurs de crête	Indice j	Numéro d'identification dans le Tableau A.1
Cyan	1	13C
Magenta	2	14C
Jaune	3	15C
Noir	4	13A
Rouge	5	13B
Vert	6	14B
Bleu	7	15B
Blanc	8	15A

Le fichier doit être traité afin d'obtenir toutes les images couleur imprimées sur une feuille de substrat N_s fois, comme spécifié dans l'équation (1). Le facteur de réflexion spectral de chaque image couleur doit être mesuré au moyen du spectrophotomètre. Les composantes trichromatiques doivent être calculées conformément à l'équation (2) pour des illuminant tels que $S(\lambda)$ par

- illuminant D50 défini par le Tableau 1.1 de la CIE 15,
- illuminant A défini par l'ISO/CIE 10526,
- illuminant D65 défini par l'ISO/CIE 10526,
- illuminant F11 défini par le Tableau 3.1 de la CIE 15.

NOTE Des illuminants supplémentaires peuvent être autorisés pour le calcul et le rapport.

Les valeurs CIELAB correspondantes conformément à l'équation (3) doivent être calculées et moyennées comme dans l'équation (5).

Les valeurs CIELAB relatives $\tilde{L}^*$, $\tilde{a}^*$ et $\tilde{b}^*$ en référence à X_W , Y_W et Y_W avec l'illuminant D50 doivent également être calculées conformément à l'équation (4) et moyennées comme dans l'équation (5).

NOTE Si de quelconques autres illuminants sont utilisés pour la référence, ils doivent être consignés avec les valeurs calculées.

11.3 Présentation des résultats

Les valeurs calculées dans l'espace chromatique $L^*a^*b^*$ CIE 1976, ainsi que les différences de couleur comme dans l'équation (7) doivent être consignées dans le Tableau 6 comme mesures de fidélité de couleur en utilisant des illuminations différentes.

$$\Delta E_{abij}^* = \sqrt{(L_{ij}^* - L_{D50j}^*)^2 + (a_{ij}^* - a_{D50j}^*)^2 + (b_{ij}^* - b_{D50j}^*)^2}$$

$$\tilde{\Delta E}_{abij}^* = \sqrt{(\tilde{L}_{ij}^* - \tilde{L}_{D50j}^*)^2 + (\tilde{a}_{ij}^* - \tilde{a}_{D50j}^*)^2 + (\tilde{b}_{ij}^* - \tilde{b}_{D50j}^*)^2} \quad (7)$$

où l'indice i concerne les illuminants A, D65 et F11, l'indice $1 \leq j \leq 8$ concerne les couleurs des Tableaux 5 et 6.

NOTE L'autre différence de couleur basée sur la CIE 116 peut également être utilisée dans le rapport.

Tableau 6 – Spécification des données dans le fichier de mire couleur et formulaire pour consigner les résultats de la mesure de dépendance par rapport aux illuminants – Valeurs CIELAB

N° j		1	2	3	4	5	6	7	8
Numéros d'identification		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A
Illuminant ou source de lumière	R	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %
	V	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %
	B	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
D50	L^*								
	a^*								
	b^*								
A	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE_{ab}^*								
D65	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE_{ab}^*								
F11	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE_{ab}^*								

Tableau 7 – Spécification des données dans le fichier de mire couleur et formulaire pour consigner les résultats de la mesure de dépendance par rapport aux illuminants – Valeurs CIELAB relatives

N° <i>j</i>		1	2	3	4	5	6	7
Numéros d'identification		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B
Illuminant ou source de lumière	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %
	<i>V</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %
	<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
D50	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
A	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
	$\Delta\tilde{E}_{ab}^*$							
D65	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
	$\Delta\tilde{E}_{ab}^*$							
F11	$\tilde{L}^*$							
	$\tilde{a}^*$							
	$\tilde{b}^*$							
	$\Delta\tilde{E}_{ab}^*$							

Annexe A (normative)

Valeurs dans le fichier de mire couleur

Le Tableau A.1 spécifie les numéros d'identification pour chaque ensemble de données de rouge(R)-vert(V)-bleu(B) et formulaire à utiliser pour consigner les résultats mesurés. Le tableau doit être applicable aux mesures des Articles 6, 7 et 8. Un imprimé à réflexion reproduit sous forme d'une matrice d'images couleur est présenté à l'Annexe E.

NOTE Les données réelles sont présentées uniquement pour information dans le cas d'une quantification de 8 bits pour chacune des voies R, V et B.

Tableau A.1 – Spécification du fichier de mire couleur et formulaire de rapport – Couleurs primaires

N°	D_R	D_V	D_B	L^*	a^*	b^*
13B	255	0	0			
14B	0	255	0			
15B	0	0	255			
13C	0	255	255			
14C	255	0	255			
15C	255	255	0			
13A	0	0	0			
14A	128	128	128			
15A	255	255	255			

Tableau A.2 – Spécification du fichier de mire couleur et formulaire de rapport – données d'un cube 6 sur 6 sur 6

N°	D_R	D_V	D_B	L^*	a^*	b^*
01A	0	0	0			
01B	0	0	51			
01C	0	0	102			
01D	0	0	153			
01E	0	0	204			
01F	0	0	255			
02A	0	51	0			
02B	0	51	51			
02C	0	51	102			
02D	0	51	153			
02E	0	51	204			
02F	0	51	255			
03A	0	102	0			
03B	0	102	51			
03C	0	102	102			
03D	0	102	153			
03E	0	102	204			
03F	0	102	255			
04A	0	153	0			
04B	0	153	51			
04C	0	153	102			
04D	0	153	153			
04E	0	153	204			
04F	0	153	255			
05A	0	204	0			
05B	0	204	51			
05C	0	204	102			
05D	0	204	153			
05E	0	204	204			
05F	0	204	255			

Tableau A.2 (suite)

N°	D_R	D_V	D_B	L^*	a^*	b^*
06A	0	255	0			
06B	0	255	51			
06C	0	255	102			
06D	0	255	153			
06E	0	255	204			
06F	0	255	255			
01G	51	0	0			
01H	51	0	51			
01I	51	0	102			
01J	51	0	153			
01K	51	0	204			
01L	51	0	255			
02G	51	51	0			
02H	51	51	51			
02I	51	51	102			
02J	51	51	153			
02K	51	51	204			
02L	51	51	255			
03G	51	102	0			
03H	51	102	51			
03I	51	102	102			
03J	51	102	153			
03K	51	102	204			
03L	51	102	255			
04G	51	153	0			
04H	51	153	51			
04I	51	153	102			
04J	51	153	153			
04K	51	153	204			
04L	51	153	255			
05G	51	204	0			
05H	51	204	51			
05I	51	204	102			
05J	51	204	153			
05K	51	204	204			
05L	51	204	255			
06G	51	255	0			
06H	51	255	51			
06I	51	255	102			
06J	51	255	153			
06K	51	255	204			
06L	51	255	255			
01M	102	0	0			
01N	102	0	51			
01O	102	0	102			
01P	102	0	153			
01Q	102	0	204			
01R	102	0	255			
02M	102	51	0			
02N	102	51	51			
02O	102	51	102			
02P	102	51	153			
02Q	102	51	204			
02R	102	51	255			
03M	102	102	0			
03N	102	102	51			
03O	102	102	102			
03P	102	102	153			
03Q	102	102	204			
03R	102	102	255			
04M	102	153	0			
04N	102	153	51			
04O	102	153	102			
04P	102	153	153			
04Q	102	153	204			
04R	102	153	255			