

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management –
Part 2-4: Colour management – Extended-gamut YCC colour space for video
applications – xvYCC**

**Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur –
Partie 2-4: Gestion de la couleur – Extension de gamme de l'espace chromatique
YCC pour applications vidéo – xvYCC**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 33.160.40

ISBN 978-2-83220-610-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions.....	6
4 Colorimetric parameters and related characteristics	7
4.1 Primary colours and reference white.....	7
4.2 Opto-electronic transfer characteristics	7
4.3 YCC (luma-chroma-chroma) encoding methods.....	8
4.4 Digital quantization methods	8
5 Encoding transformations	9
5.1 Introduction	9
5.2 Transformation from xvYCC values to CIE 1931 XYZ values	9
5.3 Transformation from CIE 1931 XYZ values to xvYCC values	11
Annex A (informative) Compression of specular components of Y' signals	13
Annex B (informative) Default transformation from 16-bit scRGB values to xvYCC values....	14
Annex C (informative) xvYCC/ITU-R BT.709 and sYCC/sRGB compatibility	16
Bibliography.....	18
Figure A.1 – Example of the specular compression method	13
Figure C.1 – Relationship between ITU-R BT.709 and sRGB	16
Figure C.2 – Relationship between xvYCC and sYCC	17
Table 1 – CIE chromaticities for reference primary colours and reference white.....	7

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT –
COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –****Part 2-4: Colour management –
Extended-gamut YCC colour space
for video applications – xvYCC****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 61966-2-4 has been prepared by IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This bilingual version (2013-03) corresponds to the monolingual English version, published in 2006-01.

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

CDV	Report on voting
100/967/CDV	100/1026/RVC

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

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

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

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

- Part 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 – xvYCC
- 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 (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.

The contents of the corrigendum of November 2006 have been included in this copy.

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

INTRODUCTION

After the publication of IEC 61966-2-1, Amendment 1, the sYCC colour encoding was used to capture, store and print extended colour gamut for still image applications. Users received pleasant benefit by exchanging and reproducing wide-gamut colour images.

Recently, various kinds of displays that are capable of producing a wider gamut of colour than the conventional CRT-based displays are emerging. However, most of the current video contents that are displayed on conventional displays, are rendered for the sRGB-gamut. Users of wide-gamut displays could benefit from wide-gamut colour images by video colour encoding that supports a larger colour gamut.

This standard defines the “extended-gamut YCC colour space for video applications”. It is based on the current implementation of YCC colour encoding that is used in the video industry (namely ITU-R BT.709-5) and extends its definition to the wider gamut of colour range.

MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT – COLOUR MEASUREMENT AND MANAGEMENT –

Part 2-4: Colour management – Extended-gamut YCC colour space for video applications – xvYCC

1 Scope

This part of IEC 61966 is applicable to the encoding and communication of YCC colours used in video systems and similar applications by defining encoding transformations for use in defined reference capturing conditions. If actual conditions differ from the reference conditions, additional rendering transformations may be required. Such additional rendering transformations are beyond the scope of this standard.

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) – Part 845: Lighting*

ITU-R Recommendation BT.601-5:1995, *Studio encoding parameters of digital television for standard 4:3 and wide-screen 16:9 aspect ratios*

ITU-R Recommendation BT.709-5:2002, *Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	21
INTRODUCTION	23
1 Domaine d'application	24
2 Références normatives	24
3 Termes et définitions	24
4 Paramètres colorimétriques et caractéristiques associées	25
4.1 Couleurs primaires et blanc de référence	25
4.2 Caractéristiques de transfert optoélectronique	25
4.3 Méthodes de codage YCC (luma-chroma-chroma)	26
4.4 Méthodes de quantification numérique	26
5 Transformations des codages	27
5.1 Introduction	27
5.2 Transformation des valeurs xvYCC en valeurs CIE 1931 XYZ	27
5.3 Transformation des valeurs CIE 1931 XYZ en valeurs xvYCC	29
Annexe A (informative) Compression des composantes spéculaires des signaux Y'	31
Annexe B (informative) Transformation par défaut des valeurs scRGB sur 16 bits en valeur xvYCC	32
Annexe C (informative) Compatibilité entre xvYCC/UIT-R BT.709 et sYCC/sRGB	34
Bibliographie	36
Figure A.1 – Exemple de méthode de compression spéculaire	31
Figure C.1 – Relation entre l'UIT-R BT.709 et le sRGB	34
Figure C.2 – Relation entre xvYCC et sYCC	35
Tableau 1 – Chromaticités CIE pour les couleurs primaires de référence et le blanc de référence	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SYSTÈMES ET APPAREILS MULTIMÉDIA –
MESURE ET GESTION DE LA COULEUR –****Partie 2-4: Gestion de la couleur –
Extension de gamme de l'espace chromatique YCC
pour applications vidéo – xvYCC****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61966-2-4 a été établie par le comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

La présente version bilingue (2013-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2006-01.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 100/967/CDV et 100/1026/RVC.

Le rapport de vote 100/1026/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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

- Partie 2-1: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB par défaut – sRVB
- Partie 2-2: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB étendu – scRVB
- Partie 2-4: Gestion de la couleur – Extension de gamme de l'espace chromatique YCC pour applications vidéo – xvYCC
- Partie 2-5: Gestion de la couleur – Espace chromatique RVB optionnel – 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: Ecrans de projection frontale
- 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: Scanner couleur multimédia
- Partie 9: Appareils numériques de prise de vue
- Partie 10: Assurance de la qualité (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.

Le contenu du corrigendum de novembre 2006 a été inclus dans ce document.

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

À la suite de la publication de la CEI 61966-2-1, Amendement 1, le codage de couleur sYCC a été utilisé pour la prise de vue, la mémorisation et l'impression de la gamme de couleurs étendue pour les applications d'images fixes. Les utilisateurs en retirent un avantage agréable par l'échange et la reproduction d'images en couleur d'une large gamme.

Divers types de dispositifs d'affichage capables de produire une gamme de couleurs plus large que les dispositifs d'affichage classiques à TRC sont apparus récemment. Cependant, la majeure partie du contenu vidéo actuel affiché sur les dispositifs d'affichage classiques sont restitués pour la gamme sRGB. Les utilisateurs de dispositifs d'affichage à large gamme peuvent profiter d'images en couleur à large gamme grâce à un codage vidéo couleur prenant en charge une gamme de couleurs plus large.

La présente norme définit «l'extension de gamme de l'espace chromatique YCC pour applications vidéo». Elle est fondée sur la mise en œuvre actuelle du codage de couleurs YCC qui est utilisé dans l'industrie de la vidéo (à savoir, l'UIT-R B.T.709-5) et étend sa définition à la gamme de plage de couleurs plus large.

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

Partie 2-4: Gestion de la couleur – Extension de gamme de l'espace chromatique YCC pour applications vidéo – xvYCC

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61966 est applicable au codage et à la communication des couleurs YCC utilisées dans des systèmes vidéo et applications analogues en définissant les transformations de codage utilisées dans des conditions de capture définies. Si les conditions réelles diffèrent des conditions de référence, les transformations de rendu complémentaires peuvent être nécessaires. De telles transformations de rendu complémentaires se situent au delà du domaine d'application de cette norme.

2 Références normatives

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

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

Recommandation UIT-R BT.601-5 1995, *Paramètres de codage en studio de la télévision numérique pour des formats standards d'image 4:3 (normalisé) et 16:9 (écran panoramique)*

Recommandation UIT-R BT.709-5:2002, *Valeurs des paramètres des normes de TVHD pour la production et l'échange international des programmes*