

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Organic light emitting diode (OLED) displays –
Part 6-2: Measuring methods of visual quality and ambient performance**

**Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (OLED) –
Partie 6-2: Méthodes de mesure de la qualité visuelle et des caractéristiques de
fonctionnement sous conditions ambiantes**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 31.260

ISBN 978-2-88912-893-8

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviations	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Abbreviations	9
4 Structure of measuring equipment	9
5 Standard measuring conditions.....	9
5.1 Standard measuring environmental conditions.....	9
5.2 Standard lighting conditions	10
5.2.1 Dark-room conditions	10
5.2.2 Ambient illumination conditions.....	10
5.3 Standard setup conditions	15
5.3.1 General	15
5.3.2 Adjustment of OLED display modules	15
5.3.3 Starting conditions of measurements	16
5.3.4 Conditions of measuring equipment.....	16
6 Visual inspection of static images.....	17
6.1 General.....	17
6.2 Classification of visible defects.....	17
6.2.1 Classification scheme.....	17
6.2.2 Reference examples for subpixel defects.....	17
6.2.3 Reference example for line defects.....	19
6.2.4 Reference example for mura defects	19
6.3 Visual inspection method and criteria	20
6.3.1 Standard inspection conditions	20
6.3.2 Standard inspection method	21
6.3.3 Inspection criteria.....	23
7 Electro-optical measuring methods under ambient illumination	24
7.1 Reflection measurements	24
7.1.1 Purpose.....	24
7.1.2 Measuring conditions.....	24
7.1.3 Measuring the hemispherical diffuse reflectance factor.....	25
7.1.4 Measuring the reflectance factor for a directed light source	27
7.2 Ambient contrast ratio	29
7.2.1 Purpose.....	29
7.2.2 Measuring conditions.....	29
7.2.3 Measuring method	30
7.3 Ambient display colour	30
7.3.1 Purpose.....	30
7.3.2 Measuring conditions.....	30
7.3.3 Measuring method	30
7.4 Ambient colour gamut volume	31
7.4.1 Purpose.....	31
7.4.2 Measuring conditions.....	32
7.4.3 Measuring method	32

7.4.4 Reporting	33
Annex A (informative) Measuring relative photoluminescence contribution from displays	35
Annex B (informative) Calculation method of ambient colour gamut volume	38
Bibliography.....	44
Figure 1 – Example of visual inspection room setup for control of ambient room lighting and reflections	10
Figure 2 – Example of measurement geometries for diffuse illumination condition using an integrating sphere and sampling sphere	13
Figure 3 – Directional source measurement geometry using an isolated source	15
Figure 4 – Directional source measurement geometry using a ring light source.....	15
Figure 5 – Layout diagram of measurement set up.....	16
Figure 6 – Classification of visible defects	17
Figure 7 – Bright subpixel defects	18
Figure 8 – Criteria for classifying bright and dark subpixel defects	19
Figure 9 – Bright and dark line defects.....	19
Figure 10 – Sample image of line mura defect associated with TFT non-uniformity	20
Figure 11 – Example of spot mura defect in a grey background	20
Figure 12 – Setup condition for visual inspection of electro-optical visual defects	22
Figure 13 – Shape of scratch and dent defect.....	24
Figure 14 – An example of range in colours produced by a given display as represented by the CIELAB colour space.....	33
Figure A.1 – Scaled bi-spectral photoluminescence response from a display.....	36
Figure A.2 – Decomposed bi-spectral photoluminescence response from a display	36
Figure B.1 – Analysis flow chart for calculating the colour gamut volume	38
Figure B.2 – Graphical representation of the colour gamut volume for sRGB in the CIELAB colour space.....	39
Table 1 – Definitions for type of scratch and dent defects	24
Table 2 – Eigenvalues M_1 and M_2 for CIE Daylight Illuminants D50 and D75	26
Table 3 – Example of minimum colours required for gamut volume calculation of a 3-primary 8-bit display	32
Table 4 – Measured tristimulus values for the minimum set of colours (see Table 3) required for gamut volume calculation under the specified ambient illumination condition.....	34
Table 5 – Calculated white point in the darkened room and ambient condition	34
Table 6 – Colour gamut volume in the CIELAB colour space.....	34
Table B.1 – Tristimulus values of the sRGB primary colours	39
Table B.2 – Example of sRGB colour set represented in the CIELAB colour space	39
Table B.3 – Example of sRGB colour gamut volume in the CIELAB colour space.....	40

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE (OLED) DISPLAYS –

Part 6-2: Measuring methods of visual quality and ambient performance

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62341-6-2 has been prepared by IEC technical committee 110: Electronic display devices.

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

FDIS	Report on voting
110/338/FDIS	110/353/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 62341 series, published under the general title *Organic light emitting diode (OLED) displays*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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 document using a colour printer.

Withdrawn

ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE (OLED) DISPLAYS –

Part 6-2: Measuring methods of visual quality and ambient performance

1 Scope

This part of IEC 62341 specifies the standard measurement conditions and measurement methods for determining the visual quality and ambient performance of organic light-emitting diode (OLED) display modules and panels. This document mainly applies to colour display modules.

2 Normative references

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

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary*
(available at <<http://www.electropedia.org>>)

IEC 60081, *Double-capped fluorescent lamps – Performance specifications*

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

IEC 62341-1-2, *Organic light emitting diode displays – Part 1-2: Terminology and letter symbols*

CIE 15:2004, *Colorimetry*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	49
1 Domaine d'application	51
2 Références normatives.....	51
3 Termes, définitions et abréviations	51
3.1 Termes et définitions.....	51
3.2 Abréviations	54
4 Structure de l'équipement de mesure	54
5 Conditions de mesure normales	55
5.1 Conditions d'environnement de mesure normales.....	55
5.2 Conditions normales d'éclairage.....	55
5.2.1 Conditions en chambre noire	55
5.2.2 Conditions d'éclairement ambiant.....	55
5.3 Conditions normales d'installation	61
5.3.1 Généralités.....	61
5.3.2 Réglage des modules d'affichage OLED.....	61
5.3.3 Conditions de démarrage de mesures.....	61
5.3.4 Conditions de l'équipement de mesure	61
6 Inspection visuelle des images statiques.....	62
6.1 Généralités.....	62
6.2 Classification des défauts visibles.....	63
6.2.1 Système de classification	63
6.2.2 Exemples de référence pour les défauts de sous-pixels.....	63
6.2.3 Exemple de référence pour les défauts de ligne	65
6.2.4 Exemple de référence pour les défauts de mura	65
6.3 Méthode et critères d'inspection visuelle	66
6.3.1 Conditions normales d'inspection	66
6.3.2 Méthode normale d'inspection	67
6.3.3 Critères d'inspection.....	69
7 Méthodes de mesure électro-optiques sous éclairage ambiant	70
7.1 Mesures de réflexion.....	70
7.1.1 Objet	70
7.1.2 Conditions de mesure.....	70
7.1.3 Mesure du facteur de réflexion diffuse hémisphérique	71
7.1.4 Mesure du facteur de réflexion pour une source de lumière dirigée	74
7.2 Rapport de contraste ambiant.....	76
7.2.1 Objet	76
7.2.2 Conditions de mesure.....	76
7.2.3 Méthode de mesure	76
7.3 Couleur d'affichage ambiante	77
7.3.1 Objet	77
7.3.2 Conditions de mesure.....	77
7.3.3 Méthode de mesure.....	77
7.4 Volume de gamme de couleurs ambiantes.....	78
7.4.1 Objet	78
7.4.2 Conditions de mesure.....	78
7.4.3 Méthode de mesure.....	79

7.4.4 Rapport	80
Annexe A (informative) Mesure de la contribution de photoluminescence relative émise par les afficheurs	82
Annexe B (informative) Méthode de calcul du volume de gamme de couleurs ambiantes	85
Bibliographie.....	91
Figure 1 – Exemple d’installation d’inspection visuelle pour le contrôle de l’éclairage intérieur ambiant et les réflexions ambiantes	56
Figure 2 – Exemple de géométries de mesure pour la condition d’éclairage diffus utilisant une sphère d’Ulbricht et une sphère d’échantillonnage	58
Figure 3 – Géométrie de mesure à source directionnelle avec une source isolée.....	60
Figure 4 – Géométrie de mesure à source directionnelle avec une source de lumière circulaire.....	61
Figure 5 – Schéma de disposition du montage de mesure.....	62
Figure 6 – Classification des défauts visibles.....	63
Figure 7 – Défauts de sous-pixels clairs.....	64
Figure 8 – Critères de classification des défauts de sous-pixels clairs et sombres	65
Figure 9 – Défauts de ligne claire et sombre	65
Figure 10 – Echantillon d’image d’un défaut de mura de ligne associé à une non uniformité TFT	66
Figure 11 – Exemple de défaut de mura par points sur un fond gris	66
Figure 12 – Condition d’installation pour l’inspection visuelle des défauts visuels électro-optiques.....	68
Figure 13 – Forme des défauts d’éraflure et de bosse.....	70
Figure 14 – Exemple de gamme de couleurs produite par un afficheur donné tel que représenté par l’espace chromatique CIELAB	80
Figure A.1 – Réponse de photoluminescence bi-spectrale mise à l’échelle de l’afficheur.....	83
Figure A.2 – Décomposition de la réponse de photoluminescence bi-spectrale de l’afficheur.....	84
Figure B.1 – Organigramme d’analyse pour le calcul du volume de gamme de couleurs.....	85
Figure B.2 – Représentation graphique du volume de gamme de couleurs pour l’ensemble de couleurs sRVB dans l’espace chromatique CIELAB.....	86
Tableau 1 – Définitions du type de défauts d’éraflure et de bosse.....	70
Tableau 2 – Valeurs propres M_1 et M_2 pour les illuminants lumière du jour D50 et D75 de la CIE	73
Tableau 3 – Exemple de couleurs minimales requises pour le calcul du volume de gamme (de couleurs) d’un afficheur 8 bits à 3 couleurs primaires	79
Tableau 4 – Mesure des composantes trichromatiques pour l’ensemble de couleurs minimal (voir Tableau 3) nécessaire au calcul du volume de gamme de couleurs dans les conditions d’éclairage ambiant spécifiées	81
Tableau 5 – Calcul du point blanc dans les conditions ambiantes en chambre noire	81
Tableau 6 – Volume de gamme de couleurs dans l’espace chromatique CIELAB	81
Tableau B.1 – Composantes trichromatiques des couleurs primaires sRVB	86

Tableau B.2 – Exemple d’ensemble de couleurs sRVB représenté dans l’espace chromatique CIELAB.....	86
Tableau B.3 – Exemple de volume de gamme de couleurs sRVB dans l’espace chromatique CIELAB.....	87

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

AFFICHEURS À DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES ORGANIQUES (OLED) –

Partie 6-2: Méthodes de mesure de la qualité visuelle et des caractéristiques de fonctionnement sous conditions ambiantes

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 62341-6-2 a été établie par le comité d'études 110 de la CEI: Dispositifs électroniques d'affichage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
110/338/FDIS	110/353/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 62341, dont le titre général est *Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (OLED)*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. 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.

Withdrawn

AFFICHEURS À DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES ORGANIQUES (OLED) –

Partie 6-2: Méthodes de mesure de la qualité visuelle et des caractéristiques de fonctionnement sous conditions ambiantes

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62341 spécifie les conditions et les méthodes de mesure normalisées, en vue de déterminer la qualité visuelle et les caractéristiques de fonctionnement dans les conditions ambiantes des modules et des panneaux d'affichage à diodes électroluminescentes organiques (OLED). ¹ Le présent document s'applique principalement aux modules d'affichage couleur.

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 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International* (disponible à l'adresse: <<http://www.electropedia.org>>)

CEI 60081, *Lampes à fluorescence à deux culots – Prescriptions de performance*

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

CEI 62341-1-2, *Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques – Partie 1-2: Terminologie et symboles littéraux*

CIE 15:2004, *Colorimétrie*

¹ OLED = *organic light emitting diode* en anglais.