



# 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.**

## 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

## 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.**

## **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). <sup>1</sup> 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*

---

<sup>1</sup> OLED = *organic light emitting diode* en anglais.