



# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Organic light emitting diode (OLED) displays –  
Part 5-2: Mechanical endurance testing methods**

**Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (OLED) –  
Partie 5-2: Méthodes d'essais d'endurance mécanique**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

U

ICS 31.260

ISBN 978-2-8322-0964-6

**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
1 Scope.....	6
2 Normative references .....	6
3 Terms and definitions .....	7
4 Abbreviations .....	7
5 Standard atmospheric conditions .....	7
6 Evaluations .....	7
6.1 Visual examination and verification of dimensions .....	7
6.2 Reporting .....	8
7 Mechanical endurance test methods.....	8
7.1 General.....	8
7.2 Vibration (sinusoidal).....	8
7.2.1 General .....	8
7.2.2 Purpose.....	8
7.2.3 Test apparatus .....	8
7.2.4 Test procedure .....	8
7.2.5 Evaluation .....	11
7.3 Shock.....	11
7.3.1 General .....	11
7.3.2 Purpose.....	11
7.3.3 Test apparatus .....	11
7.3.4 Test procedure .....	11
7.3.5 Evaluation .....	12
7.4 Quasistatic strength .....	12
7.4.1 General .....	12
7.4.2 Purpose.....	12
7.4.3 Specimen .....	13
7.4.4 Test apparatus .....	13
7.4.5 Test procedure .....	13
7.4.6 Evaluation .....	14
7.5 Four-point bending test .....	14
7.5.1 General .....	14
7.5.2 Purpose.....	14
7.5.3 Specimen .....	14
7.5.4 Test apparatus .....	15
7.5.5 Test procedure .....	15
7.5.6 Post-testing analysis .....	16
7.5.7 Evaluation .....	17
7.6 Transportation drop test .....	17
7.6.1 General .....	17
7.6.2 Purpose.....	17
7.6.3 Test sample.....	17
7.6.4 Test procedure .....	17
7.6.5 Evaluation .....	18
7.7 Peel strength test .....	18
7.7.1 Purpose.....	18

7.7.2	Test procedure .....	18
7.7.3	Evaluation .....	19
Annex A (informative)	Example of the raw test data reduction for four-point bending test .....	20
	Bibliography.....	28
Figure 1	– Configuration of OLED shock test set-up.....	11
Figure 2	– Schematic of quasistatic strength measurement apparatus example .....	13
Figure 3	– Schematics of test apparatus and pinned bearing edges .....	15
Figure 4	– Specimen configuration under four-point bending test .....	15
Figure 5	– Order of transportation package drop .....	18
Figure 6	– Example of peeling strength test .....	19
Figure A.1	– Specimen dimensions used for sample test.....	20
Figure A.3	– Finite element model of test specimen .....	22
Figure A.4	– Displacement contour map after moving down loading-bar by 2 mm.....	23
Figure A.5	– Contour map of maximum principal stress distribution.....	23
Figure A.6	– Maximum principal stress and maximum stress along the edge.....	24
Figure A.7	– Final relationship between panel strength and failure load .....	24
Figure A.8	– Extraction of conversion factor by linear fitting.....	25
Figure A.9	– Example of Weibull distribution of strength data and statistical outputs.....	27
Figure A.10	– Fitted failure probability distribution of strength data .....	27
Table 1	– Frequency range – Lower end .....	9
Table 2	– Frequency range – Upper end.....	9
Table 3	– Recommended frequency ranges.....	10
Table 4	– Recommended vibration amplitudes .....	10
Table 5	– Conditions for shock test.....	12
Table 6	– Examples of test parameter combinations .....	16
Table 7	– Example of package drop sequence .....	18
Table A.1	– Results of raw test data .....	21
Table A.2	– Example of conversion factor ( $t = 0,4$ mm, test span = 20 mm/40 mm).....	25
Table A.3	– Failure load and converted strength data .....	26

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE (OLED) DISPLAYS –**

**Part 5-2: Mechanical endurance testing methods**

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 62341-5-2 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
110/472/FDIS	110/486/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 in 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 5-2: Mechanical endurance testing methods

### 1 Scope

This part of IEC 62341 defines testing methods for evaluating mechanical endurance quality of Organic Light Emitting Diode (OLED) display panels and modules or their packaged form for transportation. It takes into account, wherever possible, the environmental testing methods outlined in specific parts of IEC 60068. The object of this standard is to establish uniform preferred test methods for judging the mechanical endurance properties of OLED display devices.

There are generally two categories of mechanical endurance tests: those relating to the product usage environment and those relating to the transportation environment in packaged form. Vibration, shock, quasistatic strength, four-point bending test and peel strength test are introduced here for usage environment, while transportation drop test is applicable to the transportation environment. Mechanical endurance tests may also be categorized into mobile application, notebook computer or monitor application and large size TV application. Special considerations or limitations of test methods according to the size or application of the specimen will be noted.

NOTE This standard is established separately from IEC 61747-5-3, because the technology of organic light emitting diodes is considerably different from that of liquid crystal devices in such matters as:

- used materials and structure;
- operation principles;
- measuring methods.

### 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 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests–Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-27:2008, *Environmental testing – Part 2-27: Tests–Test Ea and guidance: Shock*

IEC 61747-5:1998, *Liquid crystal and solid-state display devices – Part 5: Environmental, endurance and mechanical test methods*

IEC 61747-5-3:2009, *Liquid crystal display devices – Part 5-3: Environmental, endurance and mechanical test methods – Glass strength and reliability*

IEC 62341-1-2:2007, *Organic light emitting diode displays – Part 1-2: Terminology and letter symbols*

IEC 62341-5:2009, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 5: Environmental testing methods*

IEC 62341-6-1:2009, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 6-1: Measuring methods of optical and electro-optical parameters*

IEC 62341-6-2:2012, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 6-2: Measuring methods of visual quality and ambient performance*

ISO 2206:1987, *Packaging – Complete, filled transport packages – Identification of parts when testing*

ISO 2248:1985, *Packaging – Complete, filled transport packages – Vertical impact test by dropping*

Withdrawn

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	32
1 Domaine d'application .....	34
2 Références normatives .....	34
3 Termes et définitions .....	35
4 Abréviations .....	35
5 Conditions atmosphériques normalisées .....	35
6 Evaluations .....	35
6.1 Examen visuel et vérification des dimensions .....	35
6.2 Rapport .....	36
7 Méthodes d'essais d'endurance mécanique .....	36
7.1 Généralités .....	36
7.2 Vibrations (sinusoïdales) .....	36
7.2.1 Généralités .....	36
7.2.2 But .....	36
7.2.3 Appareillage d'essai .....	36
7.2.4 Procédure d'essai .....	36
7.2.5 Evaluation .....	39
7.3 Chocs .....	39
7.3.1 Généralités .....	39
7.3.2 But .....	39
7.3.3 Appareillage d'essai .....	39
7.3.4 Procédure d'essai .....	39
7.3.5 Evaluation .....	40
7.4 Résistance quasi statique .....	40
7.4.1 Généralités .....	40
7.4.2 But .....	40
7.4.3 Specimen .....	41
7.4.4 Appareillage d'essai .....	41
7.4.5 Procédure d'essai .....	41
7.4.6 Evaluation .....	42
7.5 Essai de courbure à quatre points .....	42
7.5.1 Généralités .....	42
7.5.2 But .....	42
7.5.3 Specimen .....	43
7.5.4 Appareillage d'essai .....	43
7.5.5 Procédure d'essai .....	44
7.5.6 Analyse après essai .....	44
7.5.7 Evaluation .....	45
7.6 Essai de chute pendant le transport .....	46
7.6.1 Généralités .....	46
7.6.2 But .....	46
7.6.3 Echantillon d'essai .....	46
7.6.4 Procédure d'essai .....	46
7.6.5 Evaluation .....	47
7.7 Essai de force d'adhérence .....	47
7.7.1 But .....	47



7.7.2	Procédure d'essai.....	47
7.7.3	Evaluation .....	48
Annexe A (informative) Exemple de réduction de données d'essai brutes pour un essai de courbure à quatre points .....		49
Bibliographie.....		57
Figure 1	– Configuration d'un montage d'essai de chocs OLED.....	39
Figure 2	– Schéma d'un exemple d'appareil de mesure de résistance quasi statique .....	41
Figure 3	– Schémas de l'appareillage d'essai et des cotés à roulements à broche .....	43
Figure 4	– Configuration du spécimen pour un essai de courbure à quatre points .....	44
Figure 5	– Ordre de chute d'emballage de transport.....	47
Figure 6	– Exemple d'essai de force d'adhérence .....	48
Figure A.1	– Dimensions du spécimen utilisé pour l'essai d'un échantillon .....	49
Figure A.2	– Exemples de résultats d'essai: courbes charge/déplacement .....	50
Figure A.3	– Modèle de méthode des éléments finis d'un spécimen d'essai .....	51
Figure A.4	– Carte de profil de déplacement après avoir descendu de 2 mm une barre de charge .....	52
Figure A.5	– Carte de profil de distribution de contraintes principales maximales.....	52
Figure A.6	– Contrainte principale maximale et contrainte maximale le long du bord.....	53
Figure A.7	– Relation finale entre résistance de panneau et charge de défaillance .....	53
Figure A.8	– Extraction du facteur de conversion par adaptation linéaire .....	54
Figure A.9	– Exemple de distribution de Weibull de données de résistance et statistiques .....	56
Figure A.10	– Distribution de probabilité de défaillance adaptée de données de résistance .....	56
Tableau 1	– Gamme de fréquences – Extrémité inférieure .....	37
Tableau 2	– Gamme de fréquences – Extrémité supérieure .....	37
Tableau 3	– Gammes de fréquences recommandées .....	38
Tableau 4	– Amplitudes de vibrations recommandées.....	38
Tableau 5	– Conditions d'essai de chocs .....	40
Tableau 6	– Exemples de combinaisons de paramètres d'essai .....	44
Tableau 7	– Exemples de séquence de chutes d'emballage .....	46
Tableau A.1	– Résultats des données d'essai brutes .....	50
Tableau A.2	– Exemple de facteur de conversion ( $t = 0,4$ mm, portée d'essai = 20 mm/40 mm).....	54
Tableau A.3	– Charge de défaillance et données de résistance converties .....	55

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## AFFICHEURS À DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES ORGANIQUES (OLED) –

### Partie 5-2: Méthodes d'essais d'endurance mécanique

#### 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 62341-5-2 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
110/472/FDIS	110/486/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, publiées sous le titre général *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 5-2: Méthodes d'essais d'endurance mécanique

### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62341 définit des méthodes d'essais pour évaluer la qualité de l'endurance mécanique de modules et de panneaux d'affichage à diodes électroluminescentes organiques (OLED) ou de leur emballage d'expédition. Elle tient compte, dans la mesure du possible, des méthodes d'essais d'environnement indiquées dans des parties spécifiques de la CEI 60068. La présente norme a pour objet d'établir des méthodes d'essais préférentielles uniformes pour juger les propriétés d'endurance mécanique des dispositifs d'affichage OLED.

Il existe généralement deux catégories d'essais d'endurance mécanique: ceux portant sur l'environnement d'utilisation des produits et ceux portant sur l'environnement de transport dans un emballage. Les vibrations, les chocs, la résistance quasi statique, l'essai de courbure à quatre points et l'essai de force d'adhérence sont introduits ici pour l'environnement d'utilisation, alors que les essais de chute pendant le transport s'appliquent à l'environnement de transport. Les essais d'endurance mécanique peuvent également être classés dans les catégories suivantes: applications mobiles, applications pour moniteurs ou ordinateurs bloc-notes et applications pour télévisions de grandes tailles. Les considérations ou les limitations spéciales sur les méthodes d'essais en fonction de la taille ou de l'application du spécimen seront indiquées.

NOTE La présente norme est établie séparément de la CEI 61747-5-3, parce que la technologie des diodes électroluminescentes organiques est très différente de celle des dispositifs à cristaux liquides sur des points tels que:

- la structure et les matériaux utilisés;
- les principes de fonctionnement;
- les méthodes de mesure.

### 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 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CEI 60068-2-27:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-27: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 61747-5:1998, *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides et à semiconducteurs – Partie 5: Méthodes d'essais d'environnement, d'endurance et mécaniques*

CEI 61747-5-3:2009, *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides – Partie 5-3: Méthodes d'essais d'environnement, d'endurance et mécaniques – Résistance et fiabilité du verre*

CEI 62341-1-2:2007, *Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques – Partie 1-2: Terminologie et symboles littéraux*

CEI 62341-5:2009, *Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (DELO) – Partie 5: Méthodes d'essai d'environnement*

CEI 62341-6-1:2009, *Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (OLED) – Partie 6-1: Méthodes de mesure des paramètres optiques et électro-optiques*

CEI 62341-6-2:2012, *Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (OLED) – Partie 6-2: Méthodes de mesure de la qualité visuelle et des caractéristiques de fonctionnement sous conditions ambiantes*

ISO 2206:1987, *Emballages – Emballages d'expédition complets et pleins – Identification des différentes parties en vue des essais*

ISO 2248:1985, *Emballages – Emballages d'expédition complets et pleins – Essai de choc vertical par chute libre*

Withdrawing