IEC 61747-5-3

Edition 1.0 2009-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

R

ICS 31.120

ISBN 978-2-88910-554-0

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD ... 3
INTRODUCTION ... 5
1 Scope ... 6
2 Normative references ... 6
3 Terms and definitions ... 6
4 Abbreviated terms ... 7
5 Apparatus ... 7
5.1 General ... 7
5.2 Method A: Quasistatic biaxial strength ... 8
5.3 Method B: Quasistatic edge strength (parent glass) ... 8
5.4 Method C: Quasistatic strength (module) ... 9
5.5 Method D: Fatigue constant ... 10
6 Test sample ... 10
6.1 General ... 10
6.2 Parent glass ... 11
6.3 Full size module ... 11
7 Procedure: Quasistatic loading ... 11
8 Stress calculations ... 11
8.1 General ... 11
8.2 Quasistatic biaxial failure stress (parent glass) ... 11
8.3 Quasistatic edge failure stress (parent glass) ... 12
8.4 Quasistatic failure load (LCD module) ... 12
9 Fatigue and reliability calculations ... 12
9.1 General ... 12
9.2 Dynamic fatigue calculation ... 13
9.3 Weibull parameter calculation from dynamic failure stress data ... 13
9.4 Extrapolated static fatigue and Weibull distribution calculation ... 13
10 Reporting requirements ... 14

Annex A (informative) Worked test example ... 15

Bibliography ... 18

Figure 1 – Schematic of ROR test fixture for measuring biaxial strength of parent glass ... 8
Figure 2 – Vertical bend test fixture for measuring the edge strength of parent glass ... 9
Figure 3 – Photograph and schematic of strength measurement for full-size LCD module ... 10
Figure A.1 – Weibull plot of biaxial strength of abraded glass with different thicknesses ... 15
Figure A.2 – Fracture surface of parent glass with 0,089 mm mirror radius ... 16
Figure A.3 – Plot of calculated strength versus 1/square root of mirror radius ... 16
Figure A.4 – Weibull distribution of the strength of 17” module ... 17

Table A.1 – Example of strength data before and after abrasion ... 15
Table A.2 – Example of strength data for all modules and low strength modules ... 17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICES –

Part 5-3: Environmental, endurance and mechanical test methods – Glass strength and reliability

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 61747-5-3 has been prepared by IEC technical committee 110: Flat panel display devices.

This International Standard replaces the IEC/PAS 61747-5-3, published in 2007.

There have been no significant revisions since the publication of the PAS version.

This part of IEC 61747 is a sectional specification for liquid crystal display cells. It is to be read in conjunction with the IEC 61747-1 to which it refers.

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

FDIS	Report on voting
110/169/FDIS	110/177/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.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

A list of all parts of the IEC 61747 series, under the general title *Liquid crystal display devices*, can be found on the IEC website.

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 2011 have been included in this copy.

INTRODUCTION

IEC 61747-5-3 facilitates the characterization of mechanical strength properties of LCD modules and their component glass. Analysis and testing are performed on LCD Module component glass as well as finished LCD modules. Statistics of mechanical strength of the modules are determined allowing a prediction of module failure probability at a given stress level or for a given probability of failure, the maximum recommended safe loading stress for the module.

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICES –

Part 5-3: Environmental, endurance and mechanical test methods – Glass strength and reliability

1 Scope

This part of IEC 61747 applies to commercially available liquid crystal displays (LCDs). This standard applies to all LCD types, including transmissive, reflective or transflective liquid crystal display (LCD) modules using either segment, passive or active matrix and achromatic or colour type LCDs that are equipped with their own integrated source of illumination or without their own source of illumination.

The objective of this standard is to establish uniform requirements for accurate and reliable measurements of the following LCD parameters:

a) quasistatic strength,

b) quasistatic fatigue.

The methods described in this standard apply to all sizes, small and large, liquid crystal displays.

NOTE Methods for measuring the fatigue constant are described in this standard and are taken from the referenced literature, see [13][1] to [20]. The primary results are formulae for estimated allowable stress for the specified lifetime or estimated failure rate for the specified stress level. As an example, limited data for strength and fatigue behaviour of LCD glass are included in an informative Annex A. Similarly, limited data for static strength of LCD modules are also included and compared with that of parent glass.

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 61747-1, *Liquid crystal and solid-state display devices – Part 1: Generic specification*

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

---

1 Figures in square brackets refer to the bibliography.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 22
INTRODUCTION 24
1 Domaine d'application 25
2 Références normatives 25
3 Termes et définitions 25
4 Termes abrégés 26
5 Appareillage 26
5.1 Généralités 26
5.2 Méthode A: Résistance biaxiale quasi statique 27
5.3 Méthode B: Résistance de bord quasi statique (verre de base) 28
5.4 Méthode C: Résistance quasi statique (module) 28
5.5 Méthode D: Constante de fatigue 29
6 Echantillon d'essai 30
6.1 Généralités 30
6.2 Verre de base 30
6.3 Module pleine dimension 30
7 Procédure: Charge quasi statique 30
8 Calculs de contrainte 30
8.1 Généralités 30
8.2 Contrainte de défaillance biaxiale quasi statique (verre de base) 30
8.3 Contrainte de défaillance de bord quasi statique (verre de base) 31
8.4 Charge de rupture quasi statique (module LCD) 31
9 Calculs de fatigue et de fiabilité 31
9.1 Généralités 31
9.2 Calcul de la fatigue dynamique 32
9.3 Calcul du paramètre de Weibull à partir des données de contrainte de rupture dynamique 32
9.4 Calcul par extrapolation de la fatigue statique et de la distribution de Weibull 33
10 Exigences relatives au rapport 33

Annexe A (informative) Exemple d'essai travaillé 34

Bibliographie 37

Figure 1 – Schéma d'un dispositif de fixation d'essai ROR pour la mesure de la résistance biaxiale du verre de base 27
Figure 2 – Dispositif de fixation d'essai de courbure verticale pour la mesure de la résistance de bord du verre de base 28
Figure 3 – Photographie et schéma de la mesure de résistance pour le module LCD pleine dimension 29
Figure A.1 – Tracé de Weibull de résistance biaxiale du verre éraillé de différentes épaisseurs 34
Figure A.2 – Surface de cassure du verre de base d'un rayon de miroir de 0,089 mm 35
Figure A.3 – Tracé de la résistance calculée par rapport à 1/racine carrée du rayon de miroir 35

Figure A.4 – Distribution de Weibull de la résistance du module 17” 36

Tableau A.1 – Exemples de données de résistance avant et après l’abrasion 34
Tableau A.2 – Exemple de données de résistance pour tous modules et modules de faible résistance..... 36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS D'AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES –

Partie 5-3: Méthodes d'essais d'environnement, d'endurance et mécaniques – Résistance et fiabilité du verre

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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
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 61747-5-3 a été établie par le comité d'études 110 de la CEI: Dispositifs d'affichage à panneaux plats.

La présente Norme internationale remplace la CEI/PAS 61747-5-3, publiée en 2007.

Il n'y a eu aucune révision significative depuis la publication de la version PAS.

Cette partie de la CEI 61747 est une spécification intermédiaire pour les cellules d'affichage à cristaux liquides. Elle doit être lue conjointement avec la CEI 61747-1 à laquelle elle fait référence.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
110/169/FDIS	110/177/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.

Les normes futures de cette série porteront dorénavant le nouveau titre général cité ci-dessus. Le titre des normes existant déjà dans cette série sera mis à jour lors d'une prochaine édition.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61747, publiées sous le titre général *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides,* 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 maintenance 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;
- annulée;
- remplacée par une édition révisée, ou encore
- modifiée.

Le contenu du corrigendum de novembre 2011 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTRODUCTION

La CEI 61747-5-3 facilite la caractérisation des propriétés de résistance mécanique des modules LCD et du verre de leurs composants. L'analyse et les essais sont réalisés sur le verre des composants des modules LCD, ainsi que sur les modules LCD finis. Les statistiques de résistance mécanique des modules sont établies et permettent de prédire une probabilité de défaillance des modules à un niveau donné de contrainte ou pour une probabilité donnée de défaillance, la contrainte de charge admissible maximale recommandée pour le module.

DISPOSITIFS D'AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES –

Partie 5-3: Méthodes d'essais d'environnement, d'endurance et mécaniques – Résistance et fiabilité du verre

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61747 s'applique aux afficheurs à cristaux liquides (LCD) disponibles sur le marché. La présente norme s'applique à tous types de LCD, y compris les modules d'affichage à cristaux liquides (LCD) de type transmissif, réflexif ou transflexif utilisant des afficheurs à cristaux liquides de type soit à segments, soit à matrice passive ou active et achromatique ou couleur qui sont équipés ou non de leur propre source intégrée d'éclairement.

L'objet de la présente norme est d'établir des exigences uniformes pour des mesures précises et fiables des paramètres LCD suivants:

a) résistance quasi statique,

b) fatigue quasi statique.

Les méthodes décrites dans la présente norme s'appliquent à toutes les tailles, petites et grandes, d'afficheurs à cristaux liquides.

NOTE Les méthodes de mesure de la constante de fatigue sont décrites dans la présente norme et sont issues de la documentation citée en référence, voir de [13][1] à [20]. Les premiers résultats sont des formules pour la contrainte admissible estimée pour la durée de vie spécifiée ou le taux de défaillance spécifié pour le niveau de contrainte spécifié. Par le biais d'un exemple, des données limitées relatives au comportement de résistance et de fatigue du verre pour LCD sont incluses dans une annexe d'information à cette norme. De la même manière, des données limitées relatives à la résistance statique des modules LCD sont également incluses et comparées avec celles du verre de base

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 61747-1: *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides et à semiconducteurs – Partie 1: Spécification générique*

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

---

1 Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie.