

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Liquid crystal display devices –
Part 5-2: Environmental, endurance and mechanical test methods – Visual
inspection of active matrix colour liquid crystal display modules**

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides –
Partie 5-2: Méthodes d'essais d'environnement, d'endurance et mécaniques –
Inspection visuelle des modules d'affichage à cristaux liquides couleurs à
matrice active**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch
Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch
Tél.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Liquid crystal display devices –
Part 5-2: Environmental, endurance and mechanical test methods – Visual
inspection of active matrix colour liquid crystal display modules**

**Dispositifs d'affichage à cristaux liquides –
Partie 5-2: Méthodes d'essais d'environnement, d'endurance et mécaniques –
Inspection visuelle des modules d'affichage à cristaux liquides couleurs à
matrice active**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

ICS 31.120

ISBN 978-2-88912-533-3

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Visual inspection method and criteria	12
4.1 Standard inspection conditions.....	12
4.1.1 Ambient conditions	12
4.1.2 Visual inspection conditions.....	12
4.1.3 Electrical driving conditions	12
4.2 Standard inspection method	12
4.2.1 Setup of inspection equipment and liquid crystal display modules.....	12
4.2.2 Inspector and limit sample for visual inspection	13
4.2.3 Inspection and record of result	13
4.3 Criteria.....	13
4.3.1 Bright subpixel defects	13
4.3.2 Dark subpixel defects	13
4.3.3 Intermediate subpixel defects	13
4.3.4 Cluster subpixel defects	13
4.3.5 Bright line defect	13
4.3.6 Dark line defect	13
4.3.7 Scratch and dent defect.....	14
4.3.8 Foreign material and bubble defect.....	14
4.3.9 Light leakage defect	14
Bibliography.....	15
Figure 1 – Classification of defect by visual inspection.....	7
Figure 2 – Example of bright subpixel and adjacent subpixel defects in case of RGB primary colour display.....	8
Figure 3 – Example of dark subpixel and adjacent subpixel defects in case of RGB primary colour display.....	9
Figure 4 – Examples of minimum distance between subpixel defects	10
Figure 5 – Example of light leakage between top case and outer black matrix	11
Figure 6 – Shape of scratch and dent defect.....	14
Figure 7 – Shape of foreign material and bubble defect	14
Table 1 – Criteria of scratch and dent defects.....	14
Table 2 – Criteria for foreign material and bubble defect.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICES –

**Part 5-2: Environmental, endurance
and mechanical test methods –
Visual inspection of active matrix
colour liquid crystal display modules**

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 61747-5-2 has been prepared by IEC technical committee 110: Flat panel display devices.

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

FDIS	Report on voting
110/287/FDIS	110/306/RVD

Full information on the voting for the approval on 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 61747 series, under the general title *Liquid crystal display devices*, can be found on the IEC website.

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.

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.

INTRODUCTION

IEC 61747-5-2 facilitates subjective visual inspection of image defects of LCD modules by the human eye. Visual inspection is performed under specified conditions and criteria, and the objective measurement method of visual image defect by instrument will be studied and standardized.

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICES –

Part 5-2: Environmental, endurance and mechanical test methods – Visual inspection of active matrix colour liquid crystal display modules

1 Scope

This part of IEC 61747 gives the details of the quality assessment procedures and provides general rules for visual inspection of the active area of transmissive type active matrix colour liquid crystal display modules by the human eye. Furthermore, this standard includes defect definitions and the method for visual defect inspection.

NOTE 1 Mura is excluded from this standard because it was not clearly specified at the time this standard was developed.

NOTE 2 Restrictions on defect types, number, and sizes are specified in the quality contract (customer acceptance specification and incoming inspection specification) between panel and set makers.

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 61747-1:2003, *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*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61747-1, as well as the following, apply.

3.1

visual inspection

method by human eye for checking display defects that are difficult to objectively measure and characterize with an instrument

NOTE The limitation on display defects depends on supplier and customer. Therefore a limit sample, with well defined observation and operational conditions, can be used as a reference for the defect level.

3.2

defect

defined as any observable abnormal phenomena appearing in the active display area

NOTE It includes all kinds of defects such as one / more subpixel (dot) defect, line defect, scratch, foreign material and stain with unclear boundary larger than a pixel.

Figure 1 shows a classification of defects into two categories. The first category is classified as defects with a clear boundary, and the second category is classified as defects with an

unclear boundary. The latter category is not yet well defined, and hence difficult to evaluate. For this reason, defects in the second category are excluded from this standard.

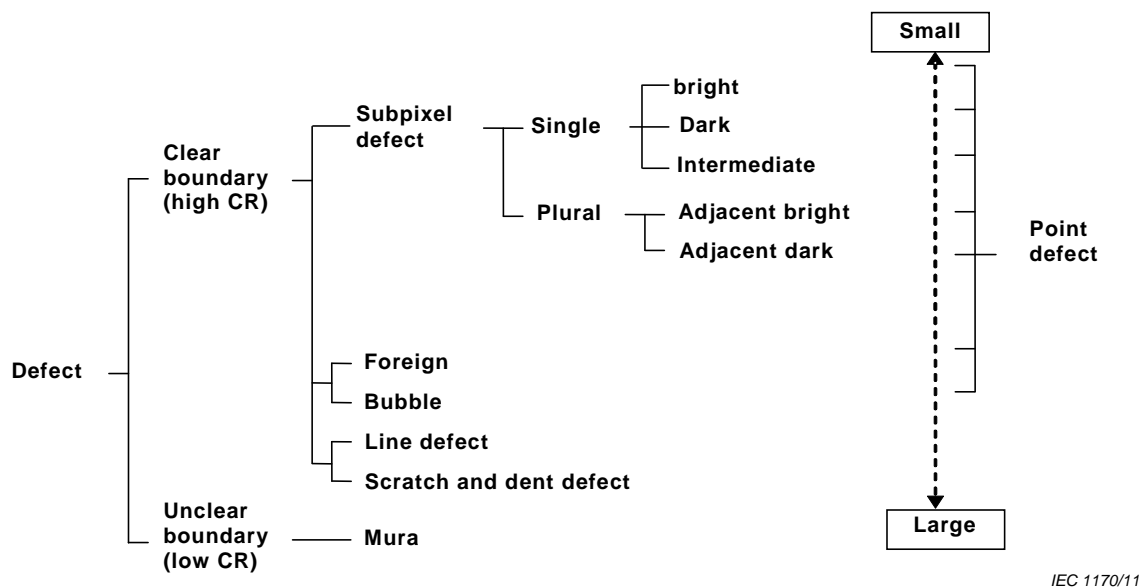


Figure 1 – Classification of defect by visual inspection

3.2.1

subpixel defect

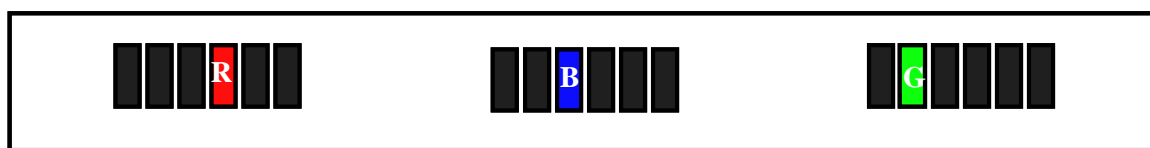
defect in the smallest pixel element when it appears in a different than the intended state, for instance bright subpixels appear on the dark pattern, and dark subpixels appear on a bright pattern

3.2.1.1

bright subpixel defects

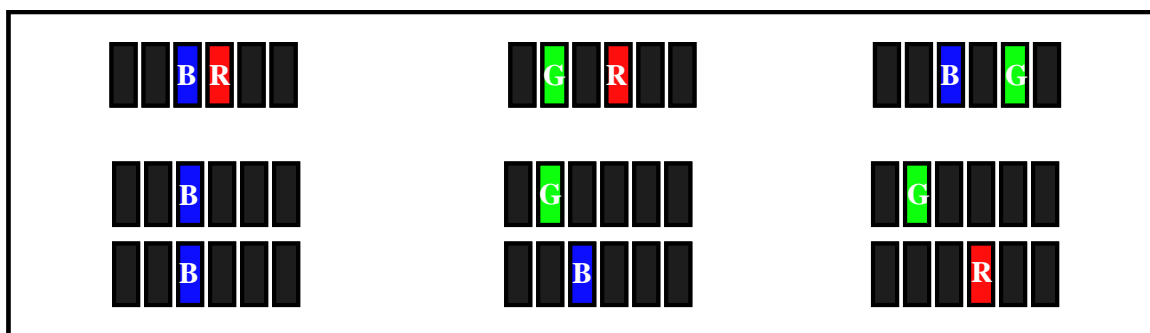
defects which appear bright on the screen when a dark pattern is displayed

Figure 2a) shows a single subpixel bright defect of red, green, and blue respectively. And Figure 2b) shows two adjacent bright subpixel defects connected or disconnected in horizontal or (and) vertical one pixel area. Figure 2c) shows adjacent three bright subpixel defects connected in three horizontal or (and) vertical subpixel area.



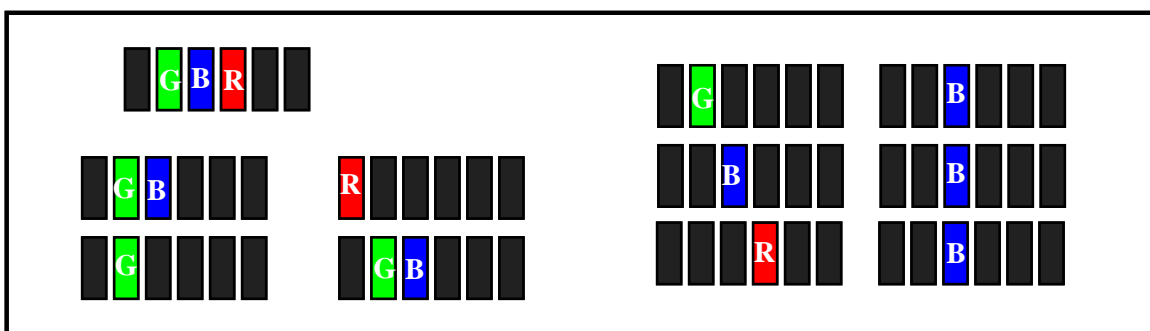
IEC 1171/11

Figure 2 a) – Examples of one bright subpixel defect



IEC 1172/11

Figure 2 b) – Examples of two adjacent bright subpixel defects



IEC 1173/11

Figure 2 c) – Examples of three adjacent bright subpixel defects

Figure 2 – Example of bright subpixel and adjacent subpixel defects in case of RGB primary colour display

3.2.1.2

dark subpixel defects

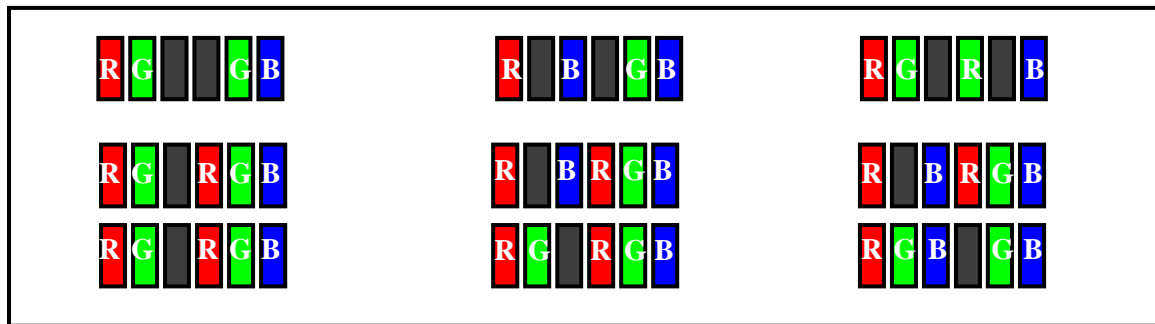
defects which appear dark on the screen when a bright pattern is displayed

Figure 3 a) shows single subpixel defects of the dark-type of red, green, blue, respectively. Figure 3 b) shows two adjacent dark subpixel defects connected or disconnected in horizontal or(and) vertical one pixel area. Figure 3 c) shows adjacent three dark subpixel defects connected in three horizontal or(and) vertical subpixel area.



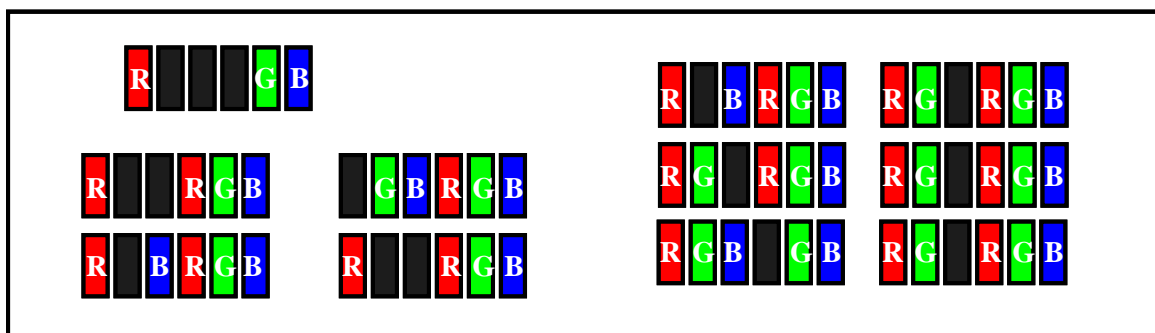
IEC 1174/11

Figure 3 a) – One dark subpixel defect



IEC 1175/11

Figure 3 b) – Two adjacent dark subpixel defects



IEC 1176/11

Figure 3 c) – Three adjacent dark subpixel defects

**Figure 3 – Example of dark subpixel and adjacent subpixel defects
in case of RGB primary colour display**

3.2.1.3

intermediate subpixel defects

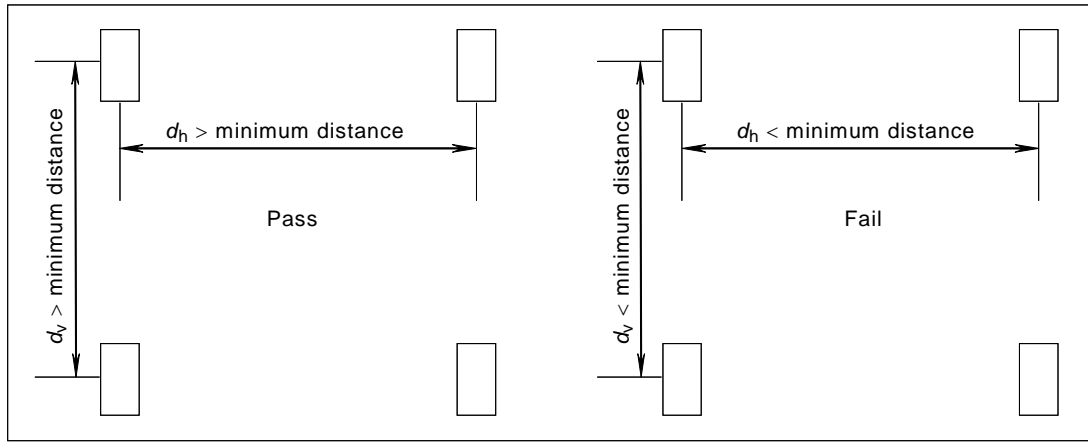
defects which appear with an intermediate level on the screen when a bright or dark pattern is displayed

3.2.1.4

cluster subpixel defects

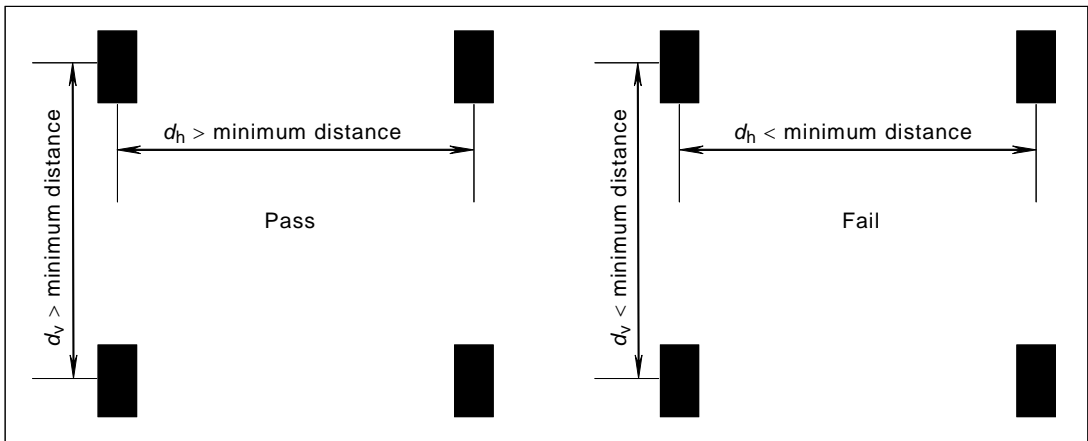
defects clustered in a specified area or within a specified distance with many subpixel defects

Figures 4 a) and Figure 4 b) show an example of bright and dark cluster subpixel defects in which the minimum distance between the defects is specified.



IEC 1177/11

Figure 4a) – Bright subpixel defect to bright subpixel defect



IEC 1178/11

Figure 4 b) – Dark subpixel defect to dark subpixel defect

Figure 4 – Examples of minimum distance between subpixel defects

3.2.2

line defect

vertical or horizontal line which appears in the bright or dark state when a dark or bright pattern is displayed

3.2.2.1

bright line defect

line that appears bright on the screen when a dark pattern is displayed

3.2.2.2

dark line defect

line that appears dark on the screen when a bright pattern is displayed

3.2.3**scratch and dent defect**

defects on top of or underneath the polarizer, or other optical components in the active display area

3.2.3.1**scratch defect**

light(white) line that can be seen over a darker background and does not vary in size

3.2.3.2**dent defect**

light (white) spot that can be seen over a darker background and does not vary in size

3.2.4**foreign material defect**

defect that is located between panel and backlight unit

3.2.5**bubble defect**

defect that is caused by a cavity or gas in the liquid crystal material in paste of polarizer / reflector

3.2.6**light leakage defect**

light that is visible between top case (chassis) and outer black matrix in bezel open area

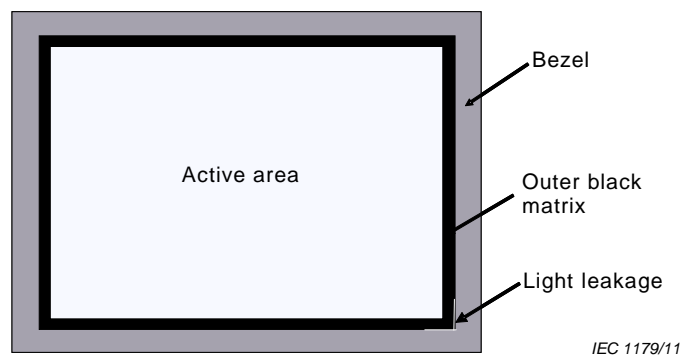


Figure 5 – Example of light leakage between top case and outer black matrix

3.2.7**mura**

non-uniformity
visual imperfection in luminance or chromaticity

[definition 3.3.27 of IEC 61747-1:2003]

Under consideration.

4 Visual inspection method and criteria

4.1 Standard inspection conditions

4.1.1 Ambient conditions

4.1.1.1 Temperature

All visual inspection shall be carried out under specified temperature. Follow IEC 61747-5, 1.4.3 “Standard atmospheric conditions for measurements and tests”.

4.1.1.2 Humidity

All visual inspection shall be carried out under specified humidity. Follow IEC 61747-5, 1.4.3 “Standard atmospheric conditions for measurements and tests”.

4.1.1.3 Illuminance

All visual inspection shall be carried out under illumination levels as specified in detail specification. The illumination level shall be adjusted in such a way that it allows for an accurate visual inspection.

4.1.2 Visual inspection conditions

4.1.2.1 Viewing angle range

The inspection shall be conducted within specified viewing angle range of liquid crystal display modules.

4.1.2.2 Viewing distance

The distance between device under test (DUT) and inspector’s eyes should be set at optimum distance. The optimum distance depends on pixel size, display size, application type, and defect size.

4.1.3 Electrical driving conditions

4.1.3.1 Driving supply voltage or current of DUT

Specified voltage and / or current shall be supplied to DUT.

4.1.3.2 Test pattern

Test patterns shall be specified in detail specification. For example, the test patterns for visual inspection are the full raster of white, gray, all primary colour patterns under the specified luminance range.

4.2 Standard inspection method

4.2.1 Setup of inspection equipment and liquid crystal display modules

DUT will be installed on a rotatable fixture to enable the changes in horizontal and vertical viewing direction range. Or alternatively, the inspector moves around and the DUT is fixed.

Turn on direct current power supply and pattern generator and warm up for stabilization. Supply the driving voltage and pattern to DUT. The warm-up time of the DUT shall be sufficiently long to obtain a stable signal, necessary for the visual inspection.

4.2.2 Inspector and limit sample for visual inspection

Inspector shall have (corrected-to) normal vision, normal colour vision and shall be periodically trained with specified limit samples in order to accurately carry out the visual examination.

4.2.3 Inspection and record of result

Inspector shall carry out the visual inspection based on specified procedure and record the result on recording sheets with specified inspection condition.

4.3 Criteria

4.3.1 Bright subpixel defects

The maximum number of bright defects shall be specified in specification.

- One subpixel----- To be specified in detail specification
- Adjacent subpixels-----To be specified in detail specification
- Total amount of bright subpixels----- To be specified in detail specification

4.3.2 Dark subpixel defects

The maximum number of dark defects shall be specified in specification.

- One subpixel----- To be specified in detail specification
- Adjacent subpixels----- To be specified in detail specification
- Total amount of dark subpixels-----To be specified in detail specification

4.3.3 Intermediate subpixel defects

The maximum number of intermediate defects shall be specified in specification:

- One subpixel----- To be specified in detail specification
- Adjacent subpixels-----To be specified in detail specification
- Total amount of subpixels-----To be specified in detail specification

4.3.4 Cluster subpixel defects

The maximum number of cluster defects shall be specified in specification.

Also the minimum distance between subpixel defects (d_v and d_h , see Figure 4) shall be specified.

- Cluster subpixels----- To be specified in detail specification

4.3.5 Bright line defect

All kinds of bright line defects such as vertical, horizontal or cross are not allowed.

4.3.6 Dark line defect

All kinds of dark line defects such as vertical, horizontal or cross are not allowed.

4.3.7 Scratch and dent defect

The criteria for scratch and dent defects are provided in Table 1 and Figure 6. The symbol of “a” and “b” indicates the major axis and minor axis of polarizer defect.

Extraneous substances which can be wiped out, like finger print, particles, are not considered as a defect. Scratches and dents located on the black matrix (outside of active area) are not considered as defects.

Table 1 – Criteria of scratch and dent defects

Item		Criteria
Scratches	Linear ($a > 2b$)	Minimum \leq width [mm] \leq maximum, minimum \leq length [mm] \leq maximum, N (number of defect) \leq maximum
Dent	Circular ($a \leq 2b$)	Minimum \leq average diameter, $(a+b)/2$ [mm] \leq maximum, N (number of defect) \leq maximum

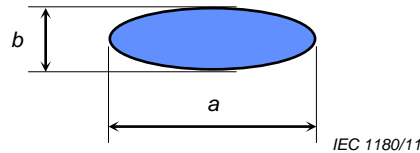


Figure 6 – Shape of scratch and dent defect

4.3.8 Foreign material and bubble defect

The criteria for foreign material, like dust, thread, etc, located inside of DUT, and bubbles, like air, gas, etc. are provided in Table 2 and Figure 7.

Table 2 – Criteria for foreign material and bubble defect

Item	Criteria
Foreign material	N (number of defect): maximum size of defect $<$ max [a, b]
Bubble	N (number of defect): maximum size of defect $<$ max [a, b]

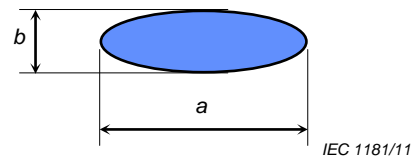


Figure 7 – Shape of foreign material and bubble defect

4.3.9 Light leakage defect

There shall be no visible light from backlight unit around the edges of the screen.

Bibliography

IEC 61747-6:2004, *Liquid crystal and solid-state display devices – Part 6: Measuring methods for liquid crystal modules – Transmissive Type*

ISO 13406-2:2001, *Ergonomic requirements for work with visual displays based on flat panels – Part 2: Ergonomic requirements for flat panel displays*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives.....	20
3 Termes et définitions	20
4 Méthode et critères de l'inspection visuelle.....	25
4.1 Conditions d'inspection normalisées.....	25
4.1.1 Conditions ambiantes	25
4.1.2 Conditions d'inspection visuelle	26
4.1.3 Conditions d'excitation électrique	26
4.2 Méthode d'inspection normalisée.....	26
4.2.1 Installation de l'équipement d'inspection et des modules d'affichage à cristaux liquides.....	26
4.2.2 Inspecteur et échantillon limite pour l'inspection visuelle	26
4.2.3 Inspection et enregistrement du résultat	26
4.3 Critères	27
4.3.1 Défauts de sous-pixels brillants	27
4.3.2 Défauts de sous-pixels sombres	27
4.3.3 Défauts de sous-pixels intermédiaires	27
4.3.4 Défauts de sous-pixels groupés.....	27
4.3.5 Défaut de ligne brillante.....	27
4.3.6 Défaut de ligne sombre.....	27
4.3.7 Défaut de rayure et d'indentation.....	28
4.3.8 Défaut de matière étrangère et de bulle.....	28
4.3.9 Défaut de fuite de lumière	28
Bibliographie.....	29
Figure 1 – Classification des défauts par inspection visuelle.....	21
Figure 2 – Exemple de défauts de sous-pixels brillants et de sous-pixels voisins brillants dans le cas de l'affichage des couleurs primaires RVB	22
Figure 3 – Exemple de défauts de sous-pixels et de sous-pixels voisins sombres dans le cas de l'affichage des couleurs primaires RVB	23
Figure 4 – Exemples de distance minimale entre défauts de sous-pixels.....	24
Figure 5 – Exemple de fuite de lumière entre le boîtier supérieur et la matrice noire extérieure	25
Figure 6 – Forme du défaut de rayure et d'indentation	28
Figure 7 – Forme des défauts de matières étrangères et de bulles	28
Tableau 1 – Critères relatifs aux défauts de rayures et d'indentation	28
Tableau 2 – Critères relatifs aux défauts de matières étrangères et de bulles	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS D’AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES –

Partie 5-2: Méthodes d’essais d’environnement, d’endurance et mécaniques – Inspection visuelle des modules d’affichage à cristaux liquides couleurs à matrice active

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 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 61747-5-2 a été établie par le comité d'études 110 de la CEI: Dispositifs d'affichage à panneaux plats.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
110/287/FDIS	110/306/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 61747, présentées sous le titre général *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Les futures normes de cette série porteront le nouveau titre général cité ci-dessus. Les titres des normes existantes de cette série seront mis à jour au moment de la prochaine édition.

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.

INTRODUCTION

La CEI 61747-5-2 facilite l'inspection visuelle subjective par l'œil humain des défauts d'image des modules LCD. L'inspection visuelle est exécutée dans des conditions et selon des critères spécifiés. En outre, la méthode de mesurage objectif du défaut d'image visuel par des instruments sera étudiée et normalisée.

DISPOSITIFS D’AFFICHAGE À CRISTAUX LIQUIDES –

Partie 5-2: Méthodes d’essais d’environnement, d’endurance et mécaniques – Inspection visuelle des modules d’affichage à cristaux liquides couleurs à matrice active

1 Domaine d’application

La présente partie de la CEI 61747 indique les détails des procédures d’évaluation de la qualité et fournit les règles générales pour l’inspection visuelle, par l’œil humain, de la zone active des modules d’affichage LCD couleurs à matrice active du type transmissif. En outre, la présente norme comprend des définitions de défauts et la méthode d’inspection visuelle de ces défauts.

NOTE 1 L’effet Mura est exclu de la présente norme, car il n’était pas clairement spécifié au moment de l’élaboration de la présente norme.

NOTE 2 Les restrictions relatives aux types de défauts, à leur nombre et à leurs dimensions, sont spécifiées dans le contrat de qualité (spécification d’acceptation du client et spécification du contrôle de réception) entre fabricants de panneaux et assembleurs.

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 61747-1:2003, *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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61747-1 ainsi que les suivants s’appliquent.

3.1

inspection visuelle

méthode de vérification, par l’œil humain, de défauts d’affichage qui sont difficiles à mesurer et caractériser objectivement par un instrument

NOTE La limitation relative aux défauts d’affichage dépend du fournisseur et du client. Par conséquent, un échantillon limite, avec des conditions d’observation et de fonctionnement bien définies, peut servir de référence pour le niveau de défaut.

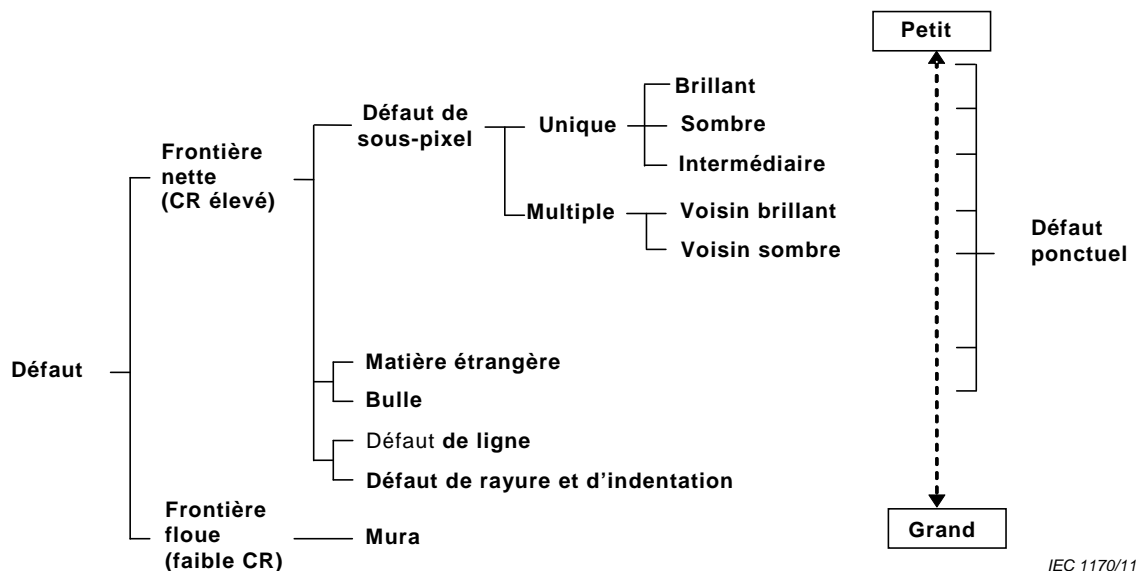
3.2

défaut

tout phénomène anormal observable qui apparaît dans la zone active de l’affichage

NOTE Y sont incluses toutes sortes de défauts tels qu’un ou plusieurs défauts de sous-pixels (points), défaut de ligne, rayure, matière étrangère et tache avec une frontière floue plus grande qu’un pixel.

La Figure 1 montre la classification des défauts en deux catégories. Dans la première catégorie sont classés les défauts ayant une frontière nette et, dans la seconde, les défauts ayant une frontière floue. La seconde catégorie n'est pas encore bien définie et reste donc difficile à évaluer. C'est pourquoi les défauts de la seconde catégorie sont exclus de la présente norme.



IEC 1170/11

Figure 1 – Classification des défauts par inspection visuelle

3.2.1

défaut de sous-pixel

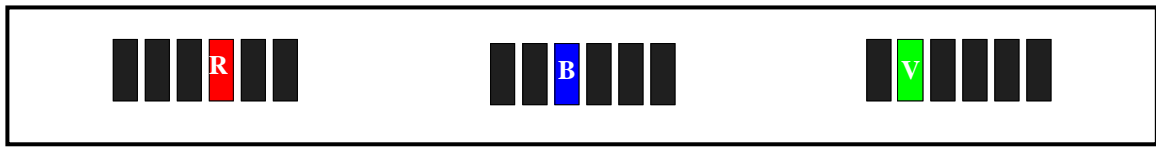
défaut dans le plus petit élément de pixel lorsqu'il apparaît dans un état différent de celui prévu, par exemple sous-pixels brillants apparaissant sur le motif sombre, et sous-pixels sombres apparaissant sur un motif brillant

3.2.1.1

défaut de sous-pixel brillant

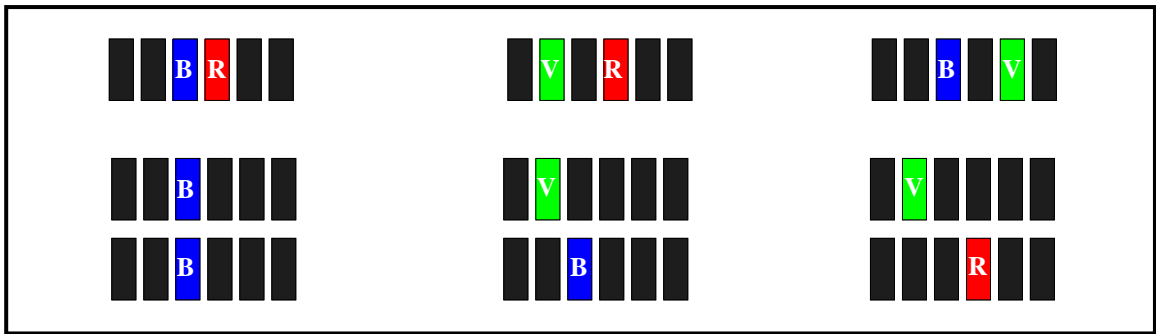
défaut apparaissant brillant sur l'écran lorsqu'un motif sombre est affiché

La Figure 2a) montre un défaut de sous-pixel brillant unique respectivement rouge, vert et bleu. La Figure 2b) montre deux défauts de sous-pixels voisins brillants reliés ou séparés dans une zone de pixel horizontale ou (et) verticale. La Figure 2c) montre trois défauts de sous-pixels voisins brillants reliés dans une zone de trois sous-pixels horizontale ou (et) verticale.



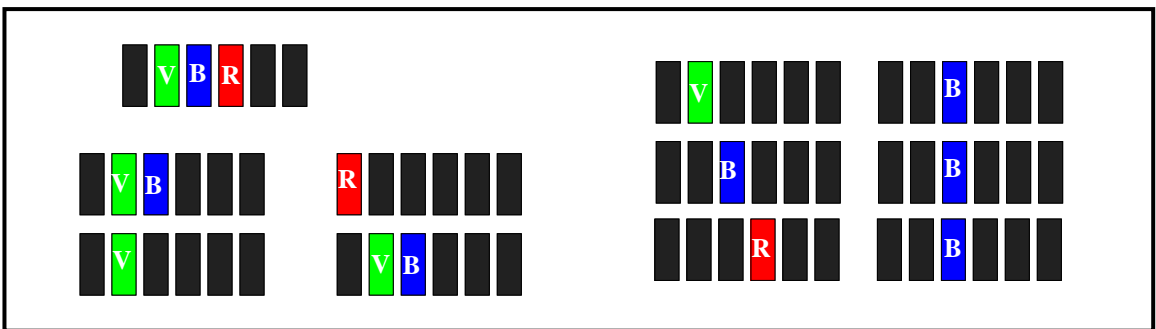
IEC 1171/11

Figure 2 a) – Exemples d'un défaut de sous-pixel brillant unique



IEC 1172/11

Figure 2 b) – Exemples de deux défauts de sous-pixels voisins brillants



IEC 1173/11

Figure 2 c) – Exemples de trois défauts de sous-pixels voisins brillants

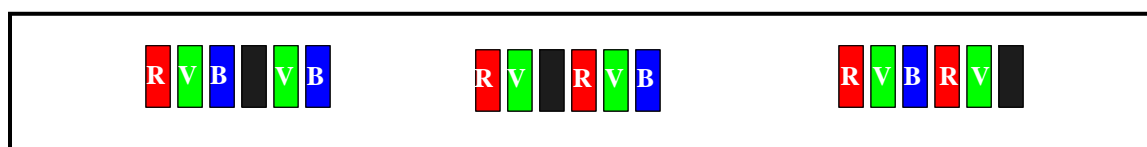
Figure 2 – Exemple de défauts de sous-pixels brillants et de sous-pixels voisins brillants dans le cas de l'affichage des couleurs primaires RVB

3.2.1.2

défaut de sous-pixel sombre

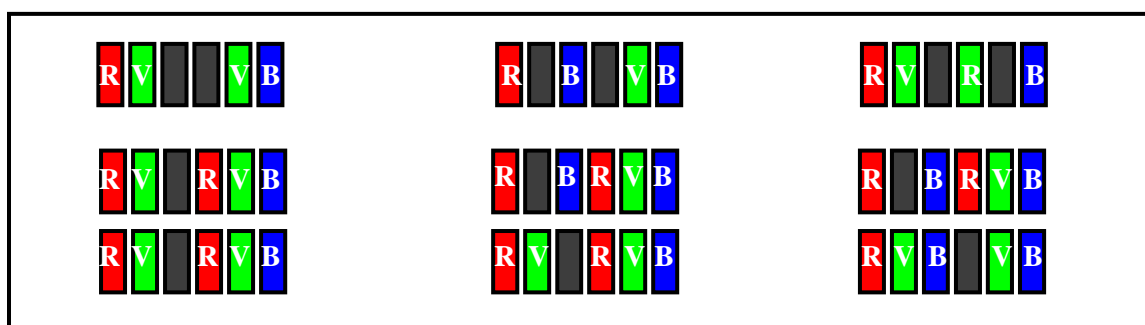
défaut apparaissant sombre sur l'écran lorsqu'un motif brillant est affiché

La Figure 3 a) montre des défauts de sous-pixels uniques du type sombre, respectivement de couleur rouge, verte, bleue. La Figure 3 b) montre deux défauts de sous-pixels voisins sombres reliés ou séparés dans une zone de pixel horizontale ou (et) verticale. La Figure 3 c) montre trois défauts de sous-pixels voisins sombres reliés dans une zone de trois sous-pixels horizontaux ou (et) verticaux.



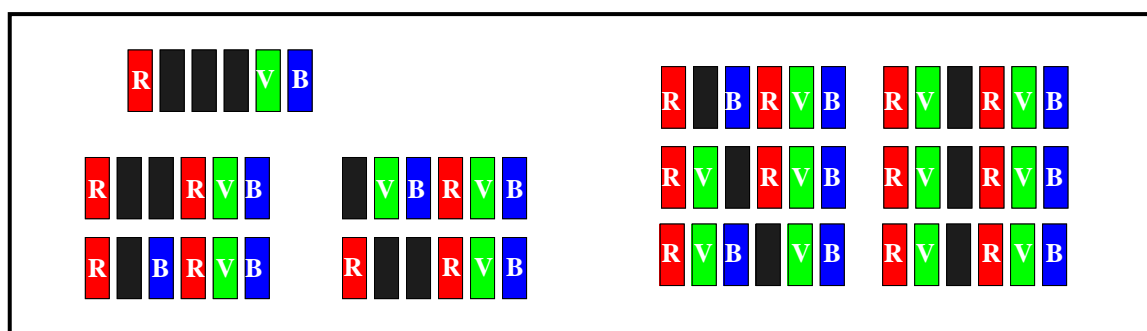
IEC 1174/11

Figure 3 a) – Un défaut de sous-pixel sombre



IEC 1175/11

Figure 3 b) – Deux défauts de sous-pixels voisins sombres



IEC 1176/11

Figure 3 c) – Trois défauts de sous-pixels voisins sombres

Figure 3 – Exemple de défauts de sous-pixels et de sous-pixels voisins sombres dans le cas de l'affichage des couleurs primaires RVB

3.2.1.3

défaut de sous-pixel intermédiaire

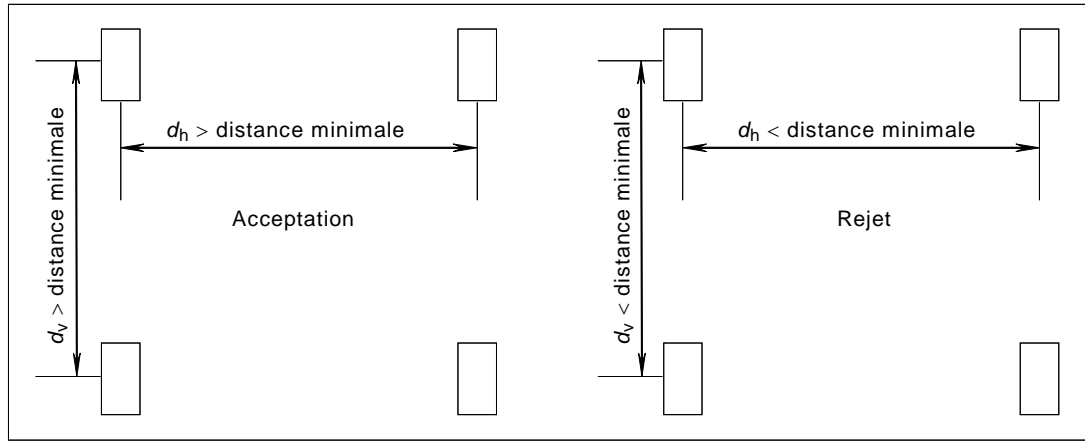
défaut apparaissant avec un niveau intermédiaire sur l'écran lorsqu'un motif brillant ou sombre est affiché

3.2.1.4

défauts de sous-pixels groupés

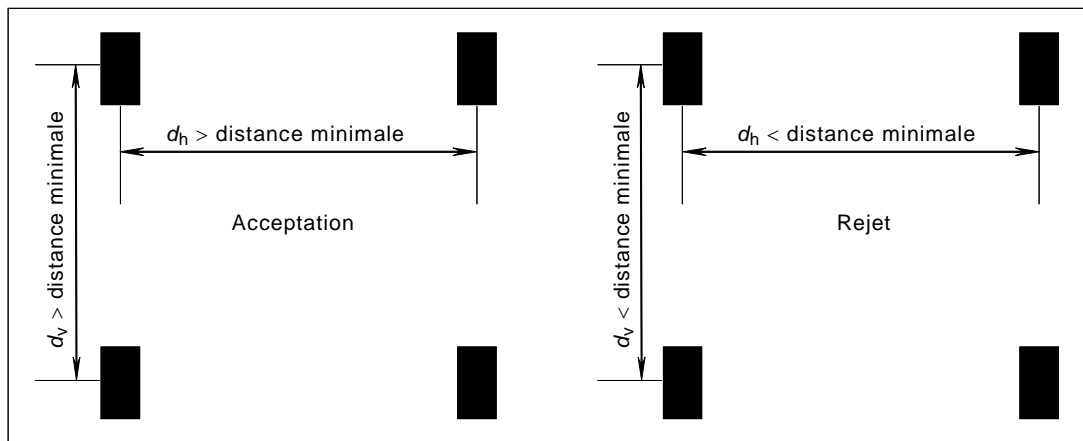
défauts groupés dans une zone spécifiée ou à une distance spécifiée avec plusieurs défauts de sous-pixels

Les Figures 4 a) et 4 b) montrent un exemple de défauts de sous-pixels groupés brillants et sombres, dans lequel la distance minimale entre les défauts est spécifiée.



IEC 1177/11

Figure 4 a) – Entre défauts de sous-pixels brillants



IEC 1178/11

Figure 4 b) – Entre défauts de sous-pixels sombres

Figure 4 – Exemples de distance minimale entre défauts de sous-pixels

3.2.2

défaut de ligne

ligne verticale ou horizontale apparaissant brillante ou sombre lorsqu'un motif sombre ou brillant est affiché

3.2.2.1

défaut de ligne brillante

ligne apparaissant brillante sur l'écran lorsqu'un motif sombre est affiché

3.2.2.2

défaut de ligne sombre

ligne apparaissant sombre sur l'écran lorsqu'un motif brillant est affiché

3.2.3

défaut de rayure et d'indentation

défaut au-dessus ou en dessous du polariseur, ou autres composants optiques dans la zone active de l'affichage

3.2.3.1**défaut de rayure**

ligne claire (blanche) visible sur un fond plus sombre et dont la taille ne varie pas

3.2.3.2**défaut d'indentation**

point clair (blanc) visible sur un fond plus sombre et dont la taille ne varie pas

3.2.4**défaut de matière étrangère**

défaut situé entre le panneau et l'unité de rétro-éclairage

3.2.5**défaut de bulle**

défaut dû à une cavité ou à du gaz dans la pâte du matériau à cristaux liquides du polariseur / réflecteur

3.2.6**défaut de fuite de lumière**

lumière qui est visible entre le boîtier supérieur (châssis) et la matrice noire extérieure dans la zone ouverte du cache avant

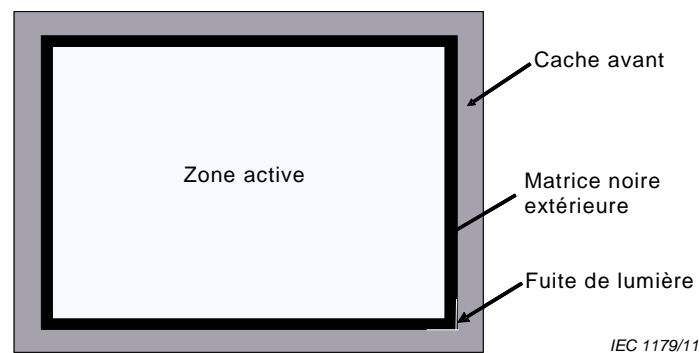


Figure 5 – Exemple de fuite de lumière entre le boîtier supérieur et la matrice noire extérieure

3.2.7**mura**

non-uniformité

imperfection visuelle dans la luminance ou la chromaticité

[définition 3.3.27 de la CEI 61747-1:2003]

A l'étude.

4 Méthode et critères de l'inspection visuelle**4.1 Conditions d'inspection normalisées****4.1.1 Conditions ambiantes****4.1.1.1 Température**

Toute l'inspection visuelle doit être effectuée à une température spécifiée. Suivre la CEI 61747-5, 1.4.3 « Conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais ».

4.1.1.2 Humidité

Toute l'inspection visuelle doit être effectuée sous une humidité spécifiée. Suivre la CEI 61747-5, 1.4.3 « Conditions atmosphériques normales pour les mesures et les essais ».

4.1.1.3 Eclairage

Toute l'inspection visuelle doit être effectuée sous des niveaux d'éclairage tels que spécifiés dans la spécification particulière. Le niveau d'éclairage doit être ajusté de manière à permettre une inspection visuelle exacte.

4.1.2 Conditions d'inspection visuelle

4.1.2.1 Plage d'angles d'observation

L'inspection doit être menée dans une plage d'angles d'observation spécifiée des modules d'affichage à cristaux liquides.

4.1.2.2 Distance d'observation

Il convient de régler à sa valeur optimale la distance entre le dispositif soumis à essai (DUT, *Device Under Test*) et les yeux de l'inspecteur. La distance optimale dépend de la taille des pixels, de la taille de l'affichage, du type d'application, et de la taille du défaut.

4.1.3 Conditions d'excitation électrique

4.1.3.1 Courant ou tension d'alimentation d'excitation du DUT

Le DUT doit être alimenté avec la tension et/ou le courant ayant les caractéristiques spécifiées.

4.1.3.2 Mire d'essai

Les mires d'essai doivent être spécifiées dans la spécification particulière. Par exemple, les mires d'essai pour l'inspection visuelle sont la grille complète de motifs blancs, gris et de toutes les couleurs primaires dans la gamme de luminance spécifiée.

4.2 Méthode d'inspection normalisée

4.2.1 Installation de l'équipement d'inspection et des modules d'affichage à cristaux liquides

Le DUT est installé sur un montage rotatif pour permettre de faire varier la gamme de directions d'observation horizontale et verticale. Ou en variante, l'inspecteur se déplace et le DUT reste fixe.

Mettre sous tension l'alimentation en courant continu et le générateur de mire, puis les échauffer jusqu'à la stabilisation. Alimenter la tension d'excitation et la mire au DUT. Le temps d'échauffement du DUT doit être suffisamment long pour obtenir un signal stable, nécessaire pour l'inspection visuelle.

4.2.2 Inspecteur et échantillon limite pour l'inspection visuelle

L'inspecteur doit avoir une vision normale (ou corrigée à la normale), une vision normale des couleurs, et il doit être périodiquement entraîné avec les échantillons limites spécifiés, afin de mener l'examen visuel de façon précise.

4.2.3 Inspection et enregistrement du résultat

L'inspecteur doit mener l'inspection visuelle conformément à la procédure spécifiée et enregistrer le résultat sur des fiches d'enregistrement avec la condition d'inspection spécifiée.

4.3 Critères

4.3.1 Défauts de sous-pixels brillants

Le nombre maximal de défauts brillants doit être spécifié dans la spécification.

- Un sous-pixel----- À spécifier dans la spécification particulière
- Sous-pixels voisins----- À spécifier dans la spécification particulière
- Quantité totale de sous-pixels brillants----- À spécifier dans la spécification particulière

4.3.2 Défauts de sous-pixels sombres

Le nombre maximal de défauts sombres doit être spécifié dans la spécification.

- Un sous-pixel----- À spécifier dans la spécification particulière
- Sous-pixels voisins----- À spécifier dans la spécification particulière
- Quantité totale de sous-pixels sombres----- À spécifier dans la spécification particulière

4.3.3 Défauts de sous-pixels intermédiaires

Le nombre maximal de défauts intermédiaires doit être spécifié dans la spécification.

- Un sous-pixel----- À spécifier dans la spécification particulière
- Sous-pixels voisins----- À spécifier dans la spécification particulière
- Quantité totale de sous-pixels----- À spécifier dans la spécification particulière

4.3.4 Défauts de sous-pixels groupés

Le nombre maximal de défauts groupés doit être spécifié dans la spécification.

La distance minimale entre les défauts de sous-pixels (d_v et d_h , voir Figure 4) doit également être spécifiée.

- Sous-pixels groupés----- À spécifier dans la spécification particulière

4.3.5 Défaut de ligne brillante

Aucune sorte de défaut de ligne brillante, qu'elle soit verticale, horizontale ou transversale, n'est permise.

4.3.6 Défaut de ligne sombre

Aucune sorte de défaut de ligne sombre, qu'elle soit verticale, horizontale ou transversale, n'est permise.

4.3.7 Défaut de rayure et d'indentation

Les critères relatifs aux défauts de rayures et d'indentation sont fournis au Tableau 1 et à la Figure 6. Les symboles "a" et "b" indiquent respectivement le défaut de grand axe et de petit axe de polariseur.

Les matières étrangères qui peuvent être essuyées, comme les empreintes digitales, les particules, ne sont pas considérées comme des défauts. Les rayures et indentations situées sur la matrice noire (à l'extérieur de la zone active) ne sont pas considérées comme des défauts.

Tableau 1 – Critères relatifs aux défauts de rayures et d'indentation

Elément		Critères
Rayures	Linéaire ($a > 2b$)	Minimum \leq largeur [mm] \leq maximum, minimum \leq longueur [mm] \leq maximum, N (nombre de défauts) \leq maximum
Indentation	Circulaire ($a \leq 2b$)	Minimum \leq diamètre moyen, $(a+b)/2$ [mm] \leq maximum, N (nombre de défauts) \leq maximum

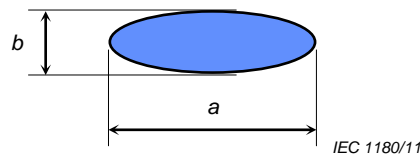


Figure 6 – Forme du défaut de rayure et d'indentation

4.3.8 Défaut de matière étrangère et de bulle

Le Tableau 2 et la Figure 7 présentent les critères relatifs aux matières étrangères, telles que poussière, fil, etc., situées à l'intérieur du DUT, et aux bulles, par exemple: d'air, de gaz, etc.

Tableau 2 – Critères relatifs aux défauts de matières étrangères et de bulles

Elément	Critères
Matière étrangère	N (nombre de défauts): taille maximale du défaut $<$ max [a , b]
Bulle	N (nombre de défauts): taille maximale du défaut $<$ max [a , b]

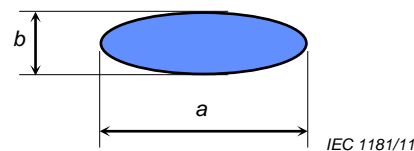


Figure 7 – Forme des défauts de matières étrangères et de bulles

4.3.9 Défaut de fuite de lumière

Il ne doit pas y avoir de lumière visible provenant de l'unité de rétro-éclairage autour des bords de l'écran.

Bibliographie

CEI 61747-6:2004, *Dispositifs d'affichage à cristaux liquides et à semiconducteurs – Partie 6: Méthodes de mesure pour les modules à cristaux liquides – Type transmissif*

ISO 13406-2:2001, *Exigences ergonomiques pour travail sur écrans de visualisation à panneau plat – Partie 2: Exigences ergonomiques des écrans à panneau plat*

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch