

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Plasma display panels –
Part 2-3: Measuring methods – Image quality: defects and degradation**

**Panneaux d'affichage à plasma –
Partie 2-3: Méthodes de mesure – Qualité d'image: défauts et dégradation**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2009 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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



IEC 61988-2-3

Edition 1.0 2009-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Plasma display panels –

Part 2-3: Measuring methods – Image quality: defects and degradation

Panneaux d’affichage à plasma –

Partie 2-3: Méthodes de mesure – Qualité d’image: défauts et dégradation

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 31.260

ISBN 2-8318-1052-6

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Standard measuring conditions.....	7
4.1 Environmental conditions	7
4.2 Lighting conditions	7
4.3 Set-up conditions	7
4.3.1 Adjustment of PDP modules	7
4.3.2 Warm-up condition of PDP modules	7
4.3.3 Conditions of measuring and driving equipment.....	7
5 Measuring methods	8
5.1 Cell defects	8
5.1.1 Purpose.....	8
5.1.2 Measuring equipment	8
5.1.3 Measuring layout	8
5.1.4 Division of display zone	8
5.1.5 Classification of cell defects	9
5.1.6 Luminance levels of defective cells.....	9
5.1.7 Measuring procedure.....	11
5.2 Image sticking	12
5.2.1 Purpose.....	12
5.2.2 Measuring equipment	12
5.2.3 Specification of image sticking.....	13
5.2.4 Measuring procedure.....	13
5.3 Luminance lifetime	15
5.3.1 Purpose.....	15
5.3.2 Measuring equipment	16
5.3.3 Measuring procedure.....	16
Annex A (informative) Luminance lifetime estimation	18
Bibliography.....	23
Figure 1 – Measuring system and its arrangement.....	8
Figure 2 – Example of display zone	9
Figure 3 – Dark defect on green screen and its luminance level.....	10
Figure 4 – Bright defect on white screen and its luminance level.....	10
Figure 5 – Bright defect on black screen and its luminance level.....	10
Figure 6 – Bright defect on other colour screen and its luminance level	11
Figure 7 – Image sticking pattern	13
Figure 8 – Image sticking measuring position.....	14
Figure 9 – Stabilization of luminance lifetime measurement	16
Figure 10 – Example of luminance lifetime measurement.....	17
Figure A.1 – An example of luminance degradation under different luminance conditions	19

Figure A.2 – The luminance degradation on $\log t$ axis	19
Figure A.3 – The luminance degradation on $L(t)$ vs. $t^{1/2}$ axis (an example of straight line)	21
Figure A.4 – The luminance degradation on $L(t)$ vs. $t^{1/2}$ axis	21
Figure A.5 – Flow of luminance lifetime estimation.....	22
Table 1 – Input signal for cell defect observation	12
Table 2 – An example record of cell defects.....	12
Table 3 – Example of image sticking coefficient measurement (full screen red)	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PLASMA DISPLAY PANELS –**Part 2-3: Measuring methods –
Image quality: defects and degradation**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 61988-2-3 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
110/180/FDIS	110/188/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 the parts in the IEC 61988 series, under the general title *Plasma display panels*, 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.

PLASMA DISPLAY PANELS –

Part 2-3: Measuring methods – Image quality: defects and degradation

1 Scope

This part of IEC 61988 determines the measuring methods for defects and degradation of colour plasma display (PDP) module in the following areas:

- a) cell defects;
- b) image sticking;
- c) luminance lifetime.

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 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60107-1:1997, *Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions – Part 1: General considerations – Measurements at radio and video frequencies*

IEC 61988-1, *Plasma display panels – Part 1: Terminology and letter symbols*

IEC 61988-2-1:2002, *Plasma display panels – Part 2-1: Measuring methods – Optical*

CIE 15:2004, *Colorimetry, 3rd Edition (ISBN 978 3 901906 33 6)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, most of the terms and definitions used, comply with IEC 61988-1, IEC 60068-1 and IEC 60107-1, and the followings apply.

3.1

cell defect

cell showing a dark defect or a bright defect, or an unstable cell

3.2

defect luminance ratio

percentage of luminance difference from the full screen white-level luminance of each colour

3.3

unstable cell

cell that changes luminance in an uncontrollable way

4 Standard measuring conditions

4.1 Environmental conditions

Measurements shall be carried out under the standard environmental conditions, e.g. at a temperature of $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, a relative humidity of 25 % to 85 % and pressure of 86 kPa to 106 kPa. When different environmental conditions are used, it shall be noted on the report.

4.2 Lighting conditions

The following dark-room conditions shall be used for all measurements. Illuminance shall be less than 1 lx anywhere on the screen of the PDP module. When this illuminance significantly affects the measurement of the black level, the background subtraction method shall be used. In case of a different illuminance or if the background subtraction method is used, it shall be noted on the report.

4.3 Set-up conditions

Standard set-up conditions are given below. Each condition shall be noted on the specification form whenever any measurement is carried out under conditions that differ from the standard set-up conditions.

4.3.1 Adjustment of PDP modules

For contrast adjustable PDP module, set the maximum contrast under the standard measuring environmental conditions (see 4.1), measurements shall be started when the PDP module achieves stability.

4.3.2 Warm-up condition of PDP modules

Measurements shall be started after warm-up when the PDP module achieves stability. The warm-up time shall be longer than 30 min with signal input set at 15 % grey level on full screen without gamma correction. Measurements shall be started after the above warm-up when the PDP module achieves stability, unless other specified measuring methods are used. When different warm-up conditions are used, they shall be noted on the report.

4.3.3 Conditions of measuring and driving equipment

- a) The light measuring device shall be aligned perpendicular to the area to be measured on the screen of the PDP module.
- b) The standard measuring distance ℓ_{X0} is $2,5 V$, where V is the screen height or the short side length of the screen. The measuring distance shall be between $1,6 V$ and $2,8 V$. The measuring distance shall be noted on the report (see Figure 1).
- c) The light measuring device shall be set at a proper aperture angle less than or equal to 2° and shall measure an area of at least 500 pixels which has an extent less than 10 % of the screen height. This area corresponds to a circular measurement area of at least 26 lines in diameter in the case of a display panel having a square pixel consisting of 3 subpixels. The measuring distance and the aperture angle may be adjusted to achieve a viewing area greater than 500 pixels which has an extent less than 10 % of the screen height if setting the above aperture angle is difficult. Such deviations from standard conditions shall be noted on the report.
- d) The standard field frequency of the driving signal equipment shall be 60 Hz, unless the module is intended to be used at a significantly different frequency. In any case, the field frequency used shall be noted on the report.
- e) In case of visual inspection, the inspector shall observe the area to be measured on the screen of the colour plasma display module from the same position of light measuring devices.

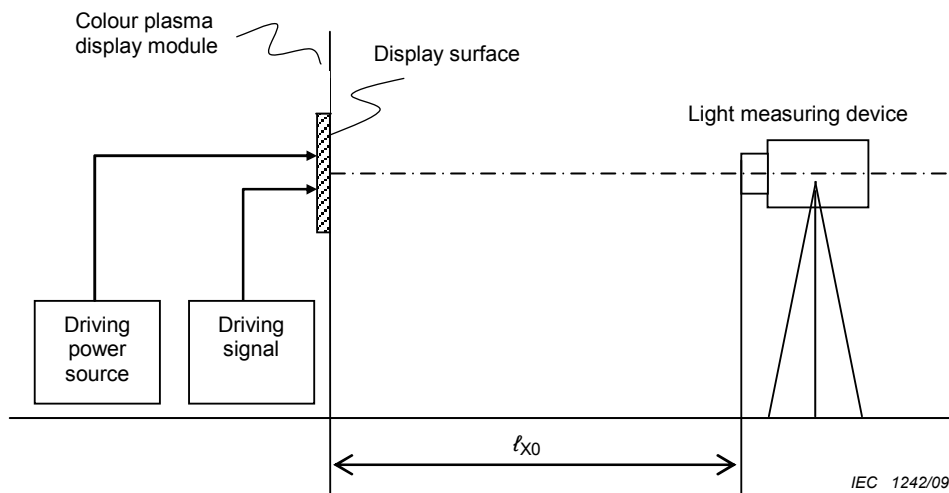


Figure 1 – Measuring system and its arrangement

5 Measuring methods

5.1 Cell defects

5.1.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the cell defects of the PDP modules.

5.1.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

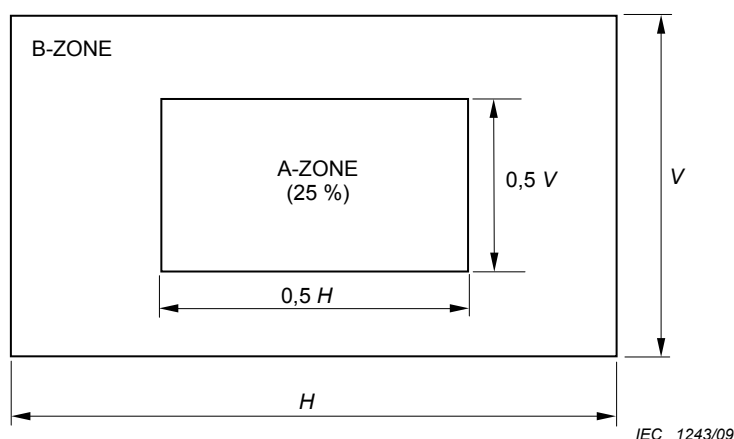
- a) Driving power source
- b) Driving signal equipment
- c) Automatic defect inspection instrument (optional).

5.1.3 Measuring layout

Measurements shall be carried out at the standard measuring layout shown in Figure 1. When a different measuring layout is used, this shall be noted on the report. When visual inspection is used, the inspector should observe the module from the same place as the light measuring equipment which is defined in the standard measuring layout.

5.1.4 Division of display zone

The whole screen is usually divided into two zones during the measurement, as shown in Figure 2.



Key

- 1 A-zone, the 25 % area of inner box
- 2 B-zone, the remaining 75 % area in the outer box

Figure 2 – Example of display zone

In this example, the centre of A-zone collides to the screen centre and the ratio of the size of A-zone to that of the screen area may be defined. Figure 2 shows an example of 25 % area and the horizontal and vertical ratio are both 0,5.

For the measurement of cell defects, the number of defect cells may be separately observed on each separated screen zone as shown in Figure 2, when required in the relevant specification.

5.1.5 Classification of cell defects

Cell defects are classified as follows: dark defect, bright defect and unstable cell.

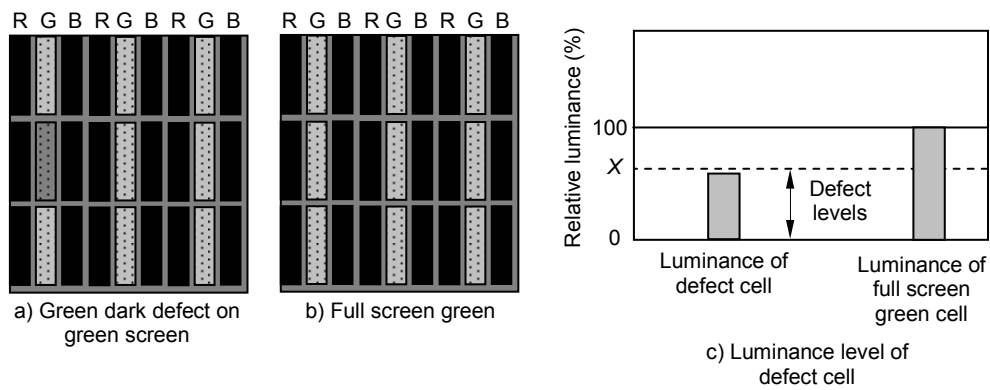
For the definitions, see 3.3 of this standard and IEC 61988-1.

5.1.6 Luminance levels of defective cells

The luminance level for each defect on each screen condition is defined as the defect luminance ratio X , Y , Z or V as follows:

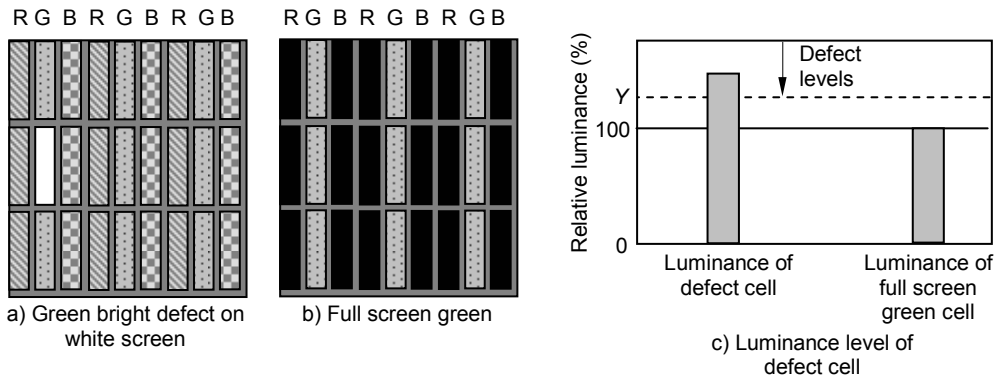
- A dark defect (R, G, or B) has a luminance which is darker than X % of the luminance of full screen R, G or B respectively (see Figure 3).
- A bright defect (R, G, or B) on white, or same colour screen has a luminance which is brighter than Y % of the luminance of full screen R, G, or B respectively (see Figure 4).
- A bright defect (R, G, or B) on black screen has a luminance which is brighter than Z % of the luminance of full screen R, G or B respectively (see Figure 5).
- A bright defect (R, G, or B) on other colours (for an example, red bright defect on full screen green, or phosphor contamination) has a luminance which is brighter than V % of the luminance of full screen R, G or B respectively (see Figure 6).

The X , Y , Z or V values can be different for each colour defect. The values chosen for X , Y , Z and V shall be given in the report.



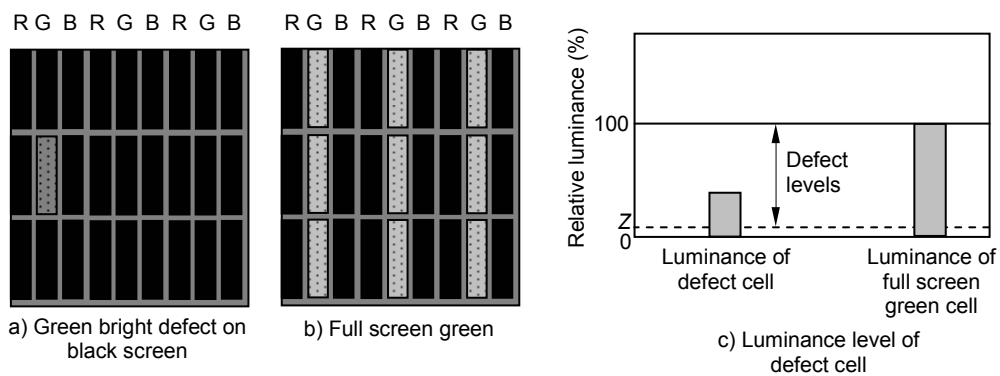
IEC 1244/09

Figure 3 – Dark defect on green screen and its luminance level



IEC 1245/09

Figure 4 – Bright defect on white screen and its luminance level



IEC 1246/09

Figure 5 – Bright defect on black screen and its luminance level

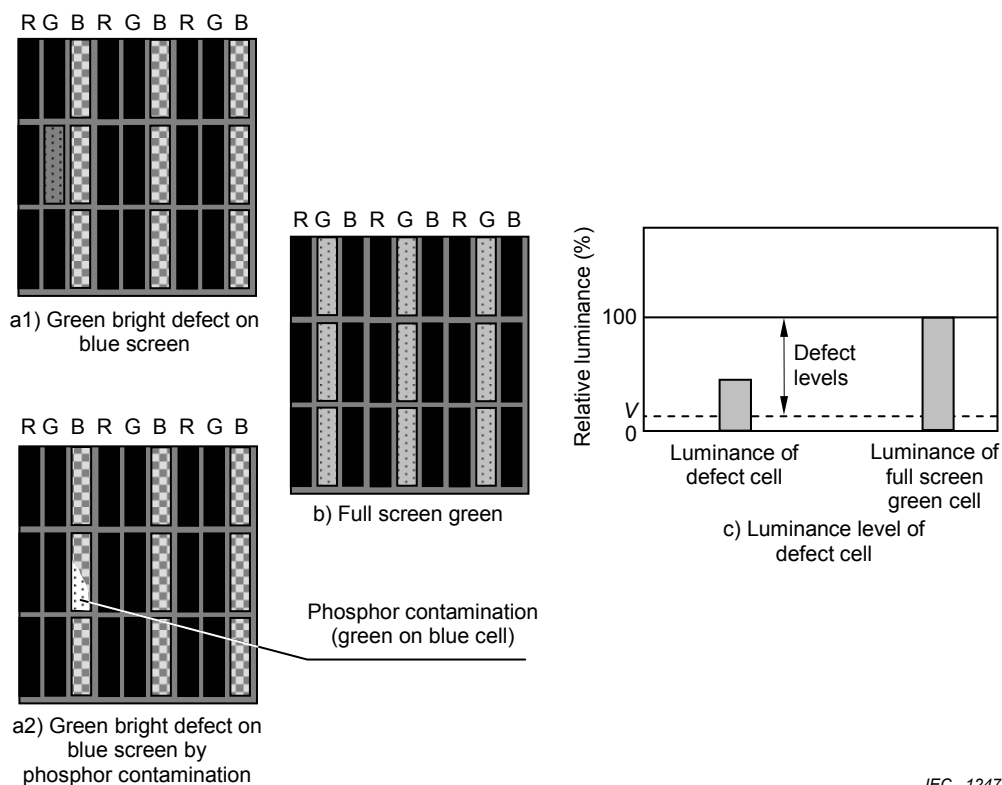


Figure 6 – Bright defect on other colour screen and its luminance level

Peak to peak luminance variation ratio of unstable cell, W_R W_G W_B : The peak to peak luminance variation of an unstable cell is greater than W % of the full screen R, G and B respectively.

The judgment whether a cell is a defect cell or not, is specified on the relevant specification.

5.1.7 Measuring procedure

Warm up the PDP module according to the procedure described in 4.3.2. The measurement shall be performed under dark-room conditions (see 4.2.1).

Applied input signals are full screen black, full screen white, full screen red, full screen green, and full screen blue. When different screen condition(s) are applied, they shall be reported.

Observed defect types on each screen are as follows:

- dark defect, bright defect and unstable cell on full screen white,
- bright defect and unstable cell on full screen black,
- bright defect, red dark defect and unstable cell on full screen red,
- bright defect, green dark defect and unstable cell on full screen green, and
- bright defect, blue dark defect and unstable cell on full screen blue.

Applied signal conditions and observed defect types are summarized in Table 1.

Input one of a full screen black, white, red, green and blue signals to the module. Each signal is described in Table 1. Observe cell defects and classify them to three types of cell defects. Record the number of three type cell defects. Observation area on the screen may be divided into two zones as shown in Figure 2. An input signal is changed to another signal after the observation of the cell defects of one signal is completed.

After the measurement of all input signals, record the total number of the defects and finish the measurement.

The record of cell defects may be summarized as Table 2.

Table 1 – Input signal for cell defect observation

Signal	Input signal level %			Observed defect of each colour (R, G, B) ^a			Display area
	Red	Green	Blue	Bright defect	Dark defect	Unstable cell	
Full screen black	0	0	0	R, G, B	-	R, G, B	Full screen
Full screen white	100	100	100	R, G, B	R, G, B	R, G, B	Full screen
Full screen red	100	0	0	R, G, B	R	R, G, B	Full screen
Full screen green	0	100	0	R, G, B	G	R, G, B	Full screen
Full screen blue	0	0	100	R, G, B	B	R, G, B	Full screen

^a On black screen a dark defect (R, G, or B) is not observed, and a red dark defect is not observed on other colour (G or B) screen for an example.

Table 2 – An example record of cell defects

Signal	Bright defect			Dark defect			Unstable cell		
	Red	Green	Blue	Red	Green	Blue	Red	Green	Blue
Full screen black	1	0	2	-	-	-	0	0	1
Full screen white	0	0	0	2	1	3	2	2	(1)
Full screen red	0	1	0	(2)	-	-	0	0	1+(1)
Full screen green	0	0	0	-	2+(1)	-	(1)	(1)	(2)
Full screen blue	1	(1)	0	-	-	2+(3)	(2)	0	(1)
Total	2	1	2	2	3	5	2	2	2

NOTE The number in brackets is the count of previously measured same defects.

5.2 Image sticking

5.2.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the image sticking of the PDP modules. We shall consider both the luminance and colour change during the measurement.

5.2.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

- driving power source;
- driving signal equipment;
- light measuring device.

5.2.3 Specification of image sticking

Image sticking is a general term that refers to a burned-in image, a ghost image or an image that decays slowly over time. This is measured after operating the PDP module for 1 h with a full white screen. See IEC 61988-1.

NOTE The 1h full white screen operation avoids confusion between image sticking and short term image retention that disappears quickly.

5.2.4 Measuring procedure

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the dark-room conditions. The layout diagram is shown in Figure 1.

Apply full screen white signal of level 100 % to the PDP module for 1 h, measure the initial luminance values and the initial chromaticity values at the measuring points P_0 to P_4 as shown in Figure 8, and then change to full screen red, green and blue in turn to measure the initial luminance values and the initial chromaticity values at the measuring points P_0 to P_4 as shown in Figure 8. Warm-up of the PDP module is not required here.

Apply white signal ($H/5 \cdot V/5$) of level 100 % to the PDP module and maintain for the following selected time (8, 12, 24, 36, 48) hours (should be noted) in the standard measuring condition, the display pattern is shown in Figure 7. Afterwards, turn the PDP module power off and maintain for 1 h in the standard measuring condition.

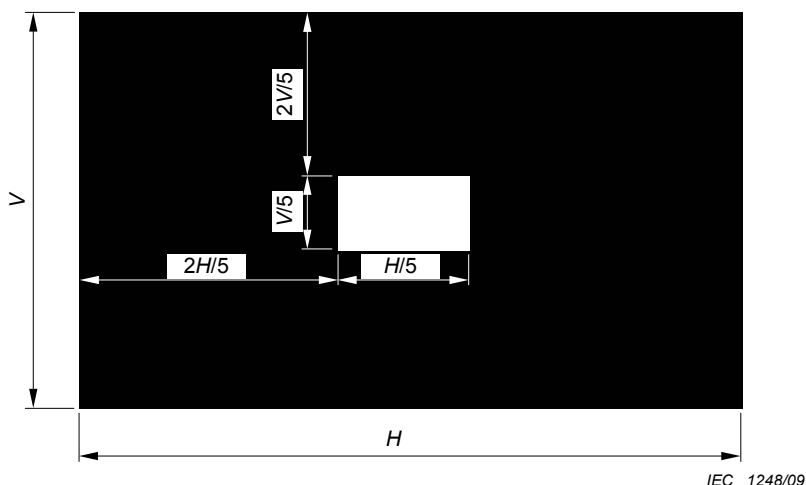


Figure 7 – Image sticking pattern

Apply full white signal of level 100 % to the PDP module for 1 h in the standard measuring condition, measure the final luminance values and the final chromaticity values at the measuring points P_0 to P_4 as shown in Figure 8, and then change to full screen red, green and blue in turn to measure the final luminance values and the final chromaticity values at the measuring points P_0 to P_4 as shown in Figure 8.

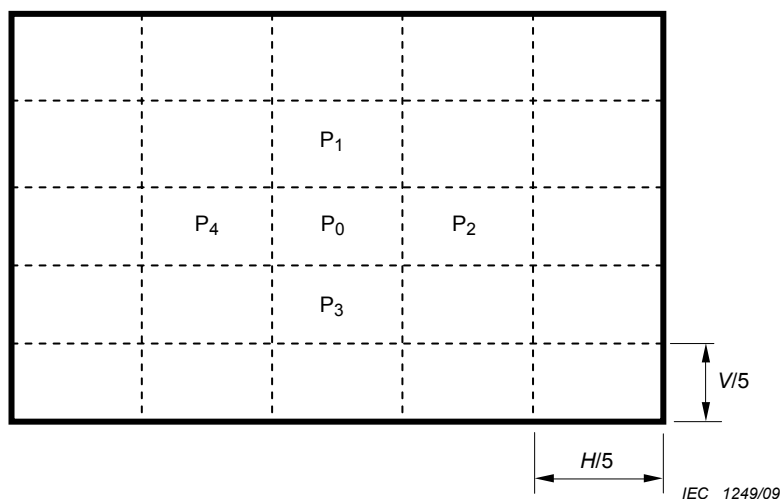


Figure 8 – Image sticking measuring position

The image sticking luminance ratio $IS_R(t)$, $IS_G(t)$, $IS_B(t)$ and $IS_W(t)$ for red, green, blue and white are as below:

$$IS_R(t) = \left(1 - \frac{L_{R,P0}(t) / L_{R,av}(t)}{L_{R,P0}(t_0) / L_{R,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

$$IS_G(t) = \left(1 - \frac{L_{G,P0}(t) / L_{G,av}(t)}{L_{G,P0}(t_0) / L_{G,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

$$IS_B(t) = \left(1 - \frac{L_{B,P0}(t) / L_{B,av}(t)}{L_{B,P0}(t_0) / L_{B,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

$$IS_W(t) = \left(1 - \frac{L_{W,P0}(t) / L_{W,av}(t)}{L_{W,P0}(t_0) / L_{W,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

where

$L_{R,P0}(t_0)$ is the luminance at the measuring point P0 of the full screen red before the image loading,

$L_{R,P0}(t)$ is the luminance at the measuring point P0 of the full screen red after the image loading for a loading period t ,

$L_{R,av}(t_0)$ is the average luminance of 4 measuring points (P1, P2, P3 and P4) of the full screen red before the image loading,

$L_{R,av}(t)$ is the average luminance of 4 measuring points (P1, P2, P3 and P4) of the full screen red after the image loading for a loading period t , and t is the image loading time.

The image sticking chromatic deviation $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R$, $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_G$, $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_B$, and $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W$ at the measuring point P0 for red, green, blue and white are as below:

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R = (u'(t), v'(t))_R - (u'(t_0), v'(t_0))_R$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_G = (u'(t), v'(t))_G - (u'(t_0), v'(t_0))_G$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_B = (u'(t), v'(t))_B - (u'(t_0), v'(t_0))_B$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W = (u'(t), v'(t))_W - (u'(t_0), v'(t_0))_W$$

where u' and v' are CIE 1976 UCS diagram coordinates defined in CIE 15.

The values of u' and v' can be calculated from those of x and y using following equations:

$$u' = 4x / (3 - 2x + 12y);$$

$$v' = 9y / (3 - 2x + 12y);$$

where x and y are CIE 1931 chromaticity coordinates.

The measuring result should be summarized in a table. Table 3 shows an example.

When the initial chromatic non-uniformity among these points is large compared to the chromatic difference, then the chromatic change at the measuring point P_0 shall be noted on the report.

See IEC 61988-2-1 for optical measurement for calculating chromatic uniformity.

NOTE The measuring method of spatial non-uniformity in IEC 61966-5 can be referred.

Table 3 – Example of image sticking coefficient measurement (full screen red)

	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4
$L_{R,P0}(t_0)$ cd/m ²					
$L_{R,P0}(t)$ cd/m ²					
$L_{R,av}(t_0)$ cd/m ²					
$L_{R,av}(t)$ cd/m ²					
$IS_R(t)$ %					
$(x(t_0), y(t_0))_R$					
$(x(t), y(t))_R$					
$(u'(t_0), v'(t_0))_R$					
$(u'(t), v'(t))_R$					
Initial chromatic non-uniformity (Compare with P_0)	-----				
$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R$		-----			

5.3 Luminance lifetime

5.3.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the luminance lifetime of the PDP modules.

NOTE During life time measurement the colour of the PDP modules may change, no adjustment needed.

5.3.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

- a) driving power source;
- b) driving signal equipment;
- c) light measuring device.

5.3.3 Measuring procedure

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions. The dark-room conditions shall be applied when the luminance is measured. The layout diagram is shown in Figure 1.

Apply full screen input signal set at 15 % of white level without gamma correction or equivalent input level when gamma correction is used. Operate the module one day under these conditions for stabilization (see Figure 9). Measure the initial luminance for time zero at the point P_0 as shown in Figure 8. Keep the above operating conditions and measure the luminance of point P_0 at specified time. The specified time may be 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 000 and 2 000 days.

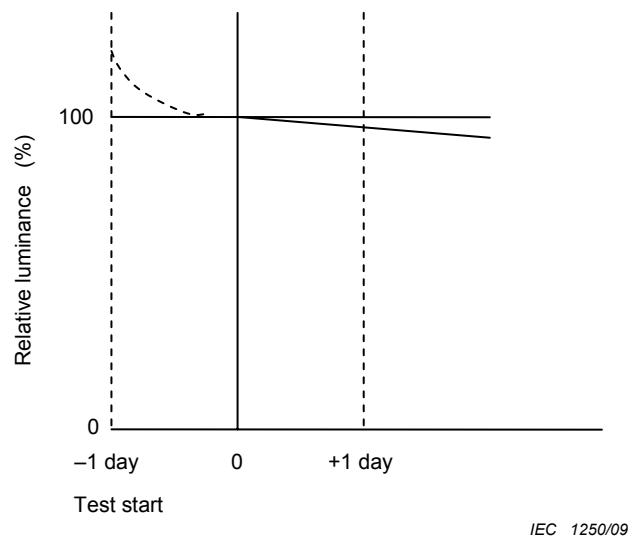
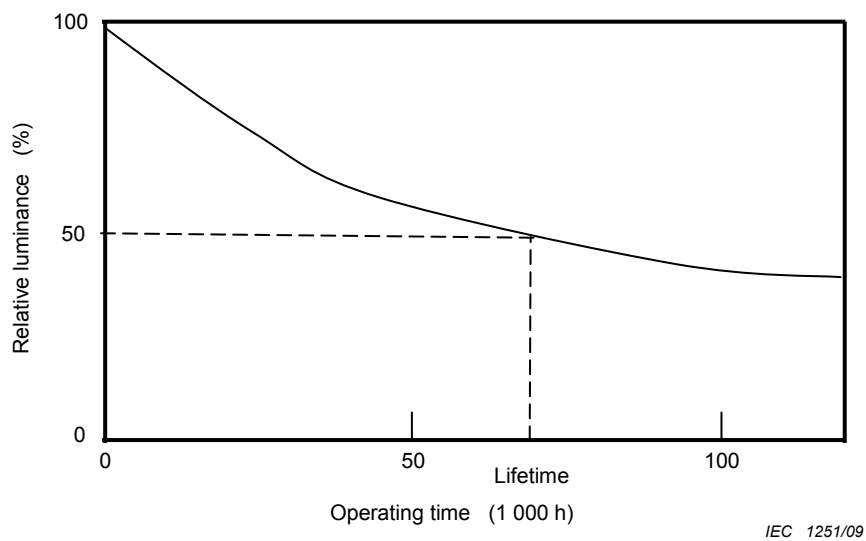


Figure 9 – Stabilization of luminance lifetime measurement

The luminance lifetime is the time when the luminance of the PDP module becomes 50 % of its initial value at time zero, as shown in Figure 10.



NOTE 1 Input signal of 15 % full white is estimated as the average input signal level of TV program.

NOTE 2 Chromaticity should be measured as a reference.

Figure 10 – Example of luminance lifetime measurement

In the measuring of luminance lifetime, some acceleration method may be acceptable. If any acceleration method is applied, the acceleration condition, the acceleration ratio and the theoretical basis of the method shall be reported.

Annex A (informative)

Luminance lifetime estimation

A.1 General

The measurement of luminance lifetime needs very long time for the reason that the luminance lifetime usually exceeds several ten thousand hours. Acceleration method and extrapolation method are applied to shorten the measuring period. Luminance lifetime is a degradation phenomenon on light emitting mechanism of a PDP. Acceleration method is applied to accelerate the degradation phenomenon under accelerating conditions. Extrapolation method is applied to estimate the lifetime by using a degradation time formula. Both methods are based on the knowledge of the phenomenon.

A.2 Acceleration method

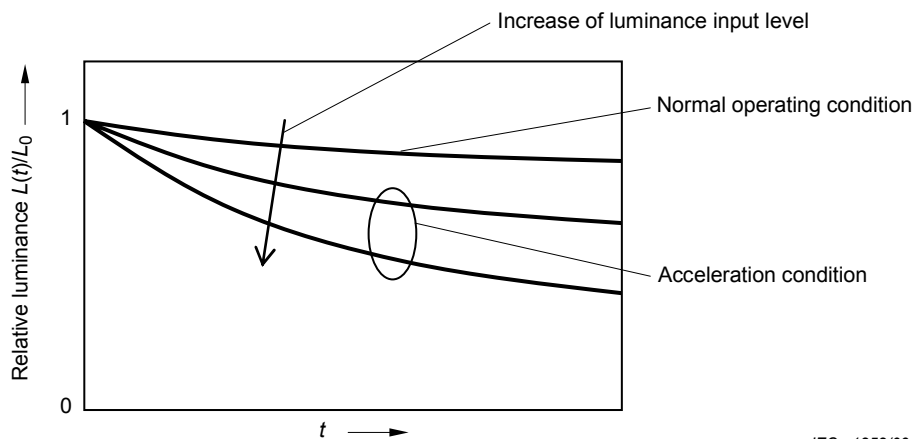
Acceleration method of luminance lifetime is explained by using an example, where the accelerating conditions of the luminance degradation of PDPs are experimentally determined as follows:

- a) luminance input level is in proportion to the speed of luminance degradation as shown in Figure A.1 and A.2;
- b) average temperature of the PDP has little affect on the degradation;
- c) partial heating of the panel have an affect on the degradation, but the affect is very complex and difficult to be simplified; and
- d) other conditions have only a little affect on the degradation.

NOTE Accelerating conditions of each PDP module may be different, as the panel design, panel materials and driving method are different in the module.

In this case, the acceleration may be carried under high luminance condition. Luminance lifetime is defined as an operating time when the luminance of the PDP module reaches to the half value of its initial value under an operating condition with a signal input of full screen 15 % white level without gamma correction and auto power control, i.e. normal operating condition. When a signal input of full screen 60 % white level is applied without auto power control, the luminance input level is five times larger and the luminance degradation speed is five times faster. The measuring period of the luminance lifetime becomes one fifth of the time under the normal operating condition.

NOTE When the affect of partial heating is clarified, window acceleration (using higher luminance window pattern, i.e. higher acceleration condition) may be applied.



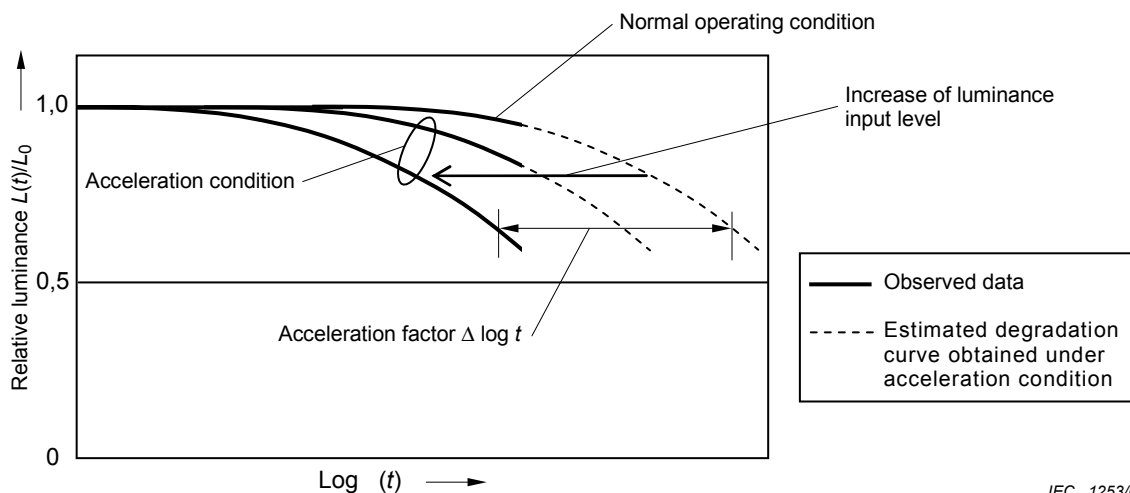
IEC 1252/09

Key

- t operating time
 $L(t)$ luminance at t
 L_0 initial luminance

The speed of luminance degradation increases by luminance input levels.

Figure A.1 – An example of luminance degradation under different luminance conditions



IEC 1253/09

Key

- t operating time
 $L(t)$ luminance at t
 L_0 initial luminance

The shape of luminance degradation curve under each luminance input level keeps same and moves to shorter time region by the increase of luminance input level. Acceleration factor $10^{(\Delta \log t)}$ is in proportion to the ratio of luminance input level.

Figure A.2 – Luminance degradation on log t axis

Acceleration ratio is limited by the limit of applicable luminance input level. When an acceleration ratio of 10 times is applied, the test period of several ten thousand hours under normal conditions is reduced to several thousand hours. Even then the test period is too long. An extrapolation method may be applied.

A.3 Extrapolation method

Extrapolation method may be applied, when the degradation formula is determined. Usually degradation phenomena show exponential degradation as following:

$$A(t) = A_0 \exp -(t/\tau)$$

In which

t is the operating time,

$A(t)$ is the physical value of the degradation phenomena at time t ,

A_0 is the initial value of $A(t)$, and

τ is the constant (relaxation time).

But in the case of luminance degradation of PDPs, this formula does not coincide with the observed result. Other formula should be chosen to apply. W. Lehman (J. Electrochem. Soc., 130, 426, 1983) introduced following formula to the luminance degradation of fluorescent lamps and in some cases this formula coincides with the luminance degradation of PDPs.

$$L(t) = L_0 \exp -(t/\tau)^{1/2}$$

In which

t is the operating time,

$L(t)$ is the physical value of the degradation phenomena at time t ,

L_0 is the initial value of $L(t)$, and

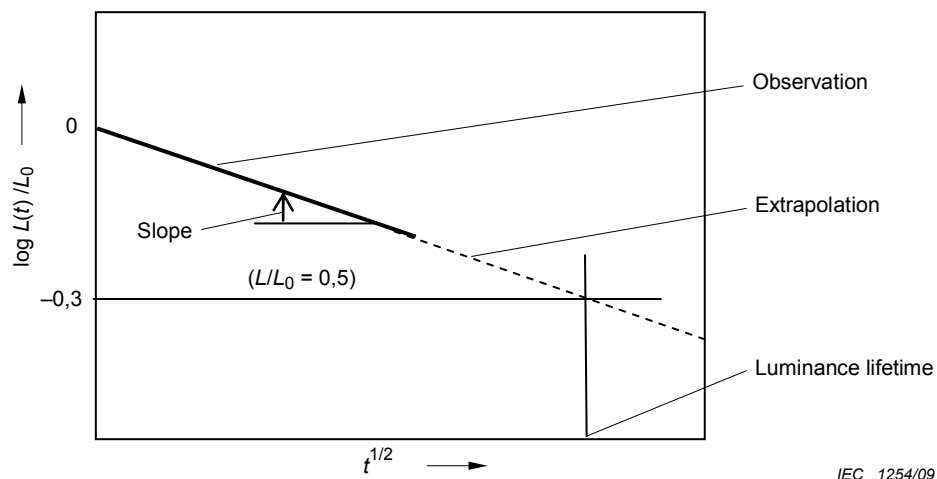
τ is the constant.

In this formula, there is a linear relation between $\log L(t)$ and $t^{1/2}$ as follows;

$$\log L(t) = -(t/\tau)^{1/2} + \log L_0$$

And the relation appears as a linear line on a $\log L(t)$ vs. $t^{1/2}$ graph. Figure A.3 and Figure A.4 show examples of $\log L(t)$ vs. $t^{1/2}$ graphs of luminance degradation of PDPs. The relation appears as a straight line or a snapped line on the graph. When the slope of the line on longer period and/or the position of the folding are observed, the estimation of the luminance lifetime is allowed.

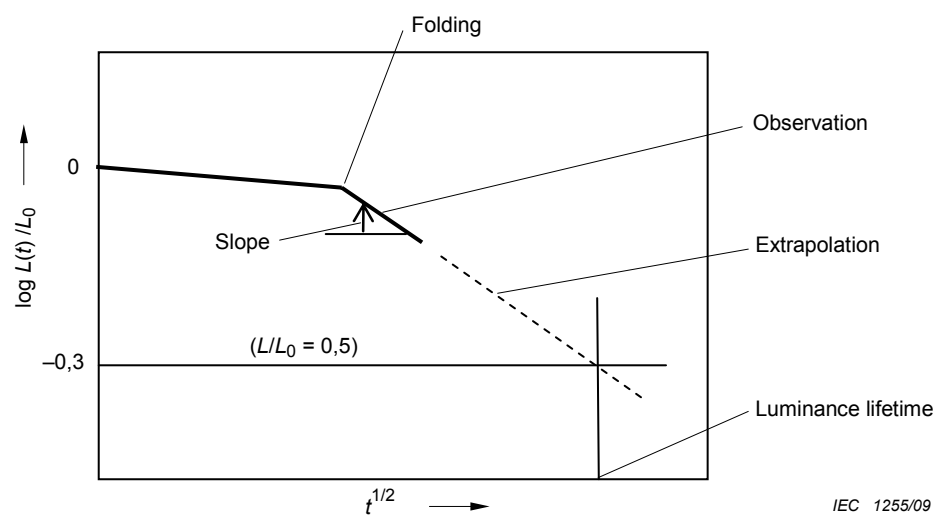
Usually the time, when the luminance degradation shows the folding on the graph, is several thousand hours in the normal lifetime measuring method. It is also too long and the combination of acceleration method and extrapolation method are applied.



IEC 1254/09

When the slope is determined, the lifetime estimation may be applied.

**Figure A.3 – Luminance degradation on $L(t)$ vs. $t^{1/2}$ axis
(an example of straight line)**



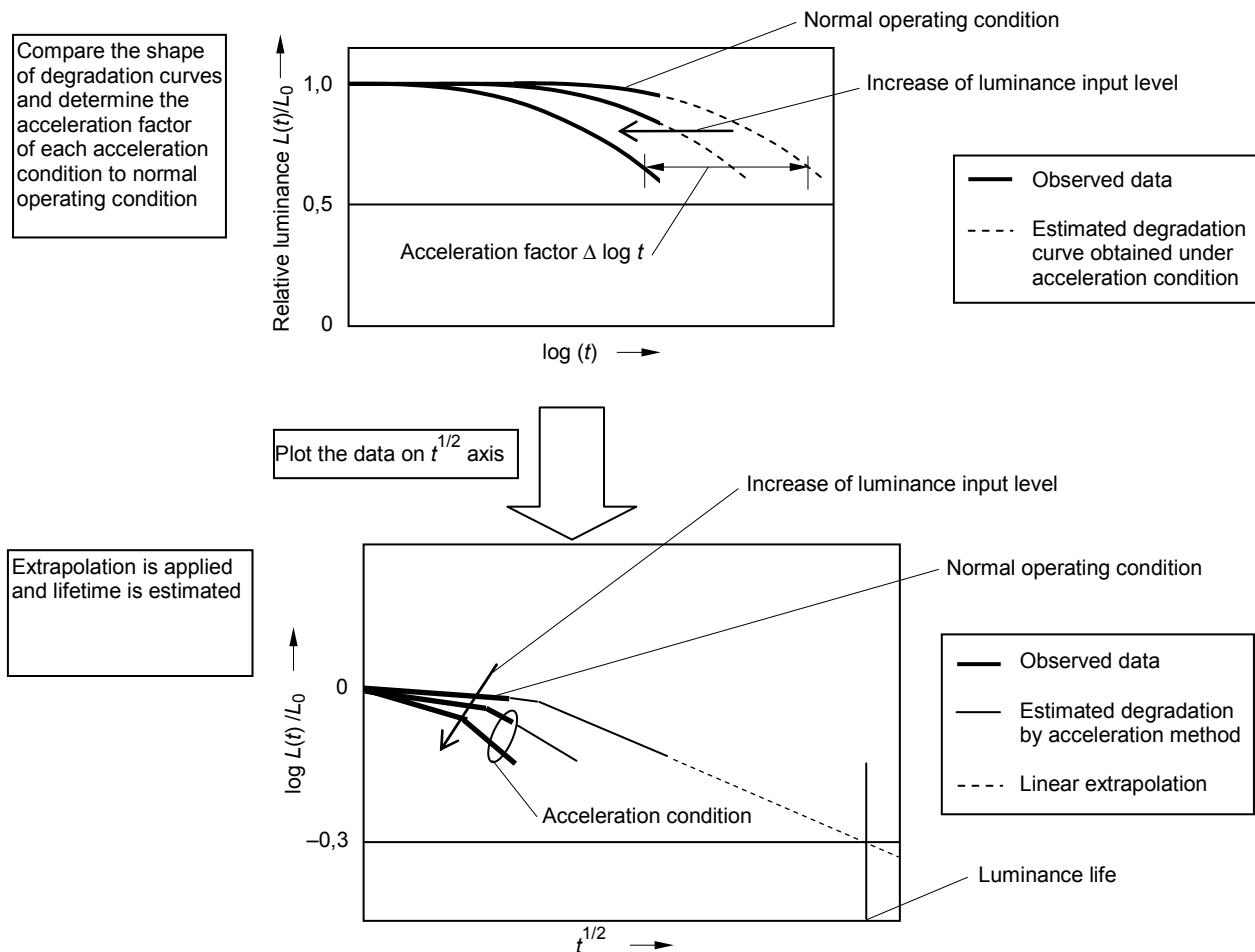
IEC 1255/09

When the position of the folding and the slope are determined, the lifetime estimation may be applied.

Figure A.4 – Luminance degradation on $L(t)$ vs. $t^{1/2}$ axis

A.4 Estimation of luminance lifetime

In this example, at first acceleration method is applied to measure the folding and the slope of the line on longer period. Then extrapolation is applied and the luminance lifetime is determined as shown in Figure A.5.



IEC 1256/09

Key

- t operating time
- $L(t)$ luminance at t
- L_0 initial luminance

Combination of acceleration method and extrapolation method.

Figure A.5 – Flow of luminance lifetime estimation

Bibliography

IEC 61966-5, *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 5: Equipment using plasma display panels*

IEC 61988-2-2:2003, *Plasma display panels – Part 2-2: Measuring methods – Optoelectrical*

W. Lehmann: J. Electrochem. Soc., 130, 426 (1983)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
1 Domaine d'application	28
2 Références normatives	28
3 Termes et définitions	28
4 Conditions normalisées de mesure	29
4.1 Conditions d'environnement	29
4.2 Conditions d'éclairage	29
4.3 Conditions de mise en œuvre	29
4.3.1 Réglage des modules PDP	29
4.3.2 Condition de préchauffage des modules PDP	29
4.3.3 Mise en œuvre de l'équipement de mesure et de l'équipement de commande.....	29
5 Méthodes de mesure	30
5.1 Défauts de cellule.....	30
5.1.1 Objet	30
5.1.2 Equipement de mesure	30
5.1.3 Installation de mesure	30
5.1.4 Division de la zone d'affichage	30
5.1.5 Classification des défauts de cellule	31
5.1.6 Niveaux de luminance des cellules défectueuses.....	31
5.1.7 Méthode de mesure.....	33
5.2 Image rémanente	34
5.2.1 Objet	34
5.2.2 Equipement de mesure	34
5.2.3 Spécification de l'image rémanente	35
5.2.4 Méthode de mesure.....	35
5.3 Durée de vie de la luminance	37
5.3.1 Objet	37
5.3.2 Equipement de mesure	38
5.3.3 Méthode de mesure.....	38
Annexe A (informative) Estimation de la durée de vie de la luminance	40
Bibliographie.....	45
Figure 1 – Système de mesure et installation.....	30
Figure 2 – Exemple de zone d'affichage	31
Figure 3 – Défaut sombre sur écran vert et son niveau de luminance.....	32
Figure 4 – Défaut brillant sur écran blanc et son niveau de luminance	32
Figure 5 – Défaut brillant sur écran noir et son niveau de luminance.....	32
Figure 6 – Défaut brillant sur écran d'une autre couleur et son niveau de luminance.....	33
Figure 7 – Motif d'image rémanente	35
Figure 8 – Position de mesure de l'image rémanente	36
Figure 9 – Stabilisation de la mesure de la durée de vie de la luminance	38
Figure 10 – Exemple de mesure de la durée de vie de la luminance	39
Figure A.1 – Exemple de dégradation de la luminance dans différentes conditions de luminance	41

Figure A.2 – Dégradation de la luminance sur l'axe t logarithmique	41
Figure A.3 – Dégradation de la luminance sur l'axe $L(t)$ par rapport à l'axe $t^{1/2}$ (exemple de ligne droite)	43
Figure A.4 – Dégradation de la luminance sur l'axe $L(t)$ par rapport à l'axe $t^{1/2}$	43
Figure A.5 – Diagramme de l'estimation de la durée de vie de la luminance	44
Tableau 1 – Signal d'entrée pour l'observation des défauts de cellule.....	34
Tableau 2 – Exemple d'enregistrement des défauts de cellule	34
Tableau 3 – Exemple de mesure des coefficients d'image rémanente (plein écran rouge).....	37

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PANNEAUX D’AFFICHAGE À PLASMA –

Partie 2-3: Méthodes de mesure – Qualité d’image: défauts et dégradation

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61988-2-3 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
110/180/FDIS	110/188/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 61988, présentées sous le titre général *Panneaux d'affichage à plasma*, 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. À cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

PANNEAUX D’AFFICHAGE À PLASMA –

Partie 2-3: Méthodes de mesure – Qualité d’image: défauts et dégradation

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61988 détermine les méthodes de mesure des défauts et de la dégradation des modules d'affichage couleur à plasma (PDP, *plasma display panels*) dans les domaines suivants:

- a) défauts de cellule ;
- b) image rémanente ;
- c) durée de vie de la luminance.

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 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60107-1:1997, *Méthodes de mesures applicables aux récepteurs de télévision – Partie 1: Considérations générales – Mesures aux domaines radiofréquences et vidéofréquences*

CEI 61988-1, *Panneaux d'affichage à plasma – Partie 1: Terminologie et symboles littéraux*

CEI 61988-2-1:2002, *Panneaux d'affichage à plasma – Partie 2-1: Méthodes de mesure - Optiques*

CIE 15:2004, *Colorimétrie, 3ème édition (ISBN 978 3 901906 33 6)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, la plupart des termes et définitions utilisés, conformes à la CEI 61988-1, à la CEI 60068-1 et à la CEI 60107-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

défaut de cellule

cellule présentant un défaut sombre ou un défaut brillant, ou cellule instable

3.2

défaut de rapport de luminance

pourcentage de différence de luminance à partir de la luminance du niveau du blanc plein écran de chaque couleur

3.3

cellule instable

cellule qui change de luminance de manière incontrôlable

4 Conditions normalisées de mesure

4.1 Conditions d'environnement

Les mesures doivent être effectuées dans des conditions d'environnement normalisées, par exemple à une température de $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, à une humidité relative comprise entre 25 % et 85 %, et une pression de 86 kPa à 106 kPa. Lorsque différentes conditions d'environnement sont utilisées, cela doit être indiqué sur le rapport.

4.2 Conditions d'éclairage

Les conditions d'environnement sombre suivantes doivent être utilisées pour toutes les mesures. L'éclairage doit être inférieur à 1 lx en n'importe quel point de l'écran du module PDP. Lorsque cet éclairage perturbe sensiblement la mesure de niveau du noir, la méthode de soustraction du fond lumineux doit être utilisée. Si un éclairage différent ou la méthode de soustraction du fond lumineux est utilisé(e), ceci doit être noté dans le rapport.

4.3 Conditions de mise en œuvre

Les conditions normalisées de mise en œuvre sont données ci-dessous. Chaque condition doit être notée dans le formulaire de spécification chaque fois qu'une mesure est réalisée dans des conditions différentes des conditions normalisées de mise en œuvre.

4.3.1 Réglage des modules PDP

Pour les modules PDP dont le contraste est réglable, régler celui-ci à la valeur maximale dans les conditions normalisées d'environnement de mesure (voir 4.1); les mesures doivent être commencées lorsque le module PDP devient stable.

4.3.2 Condition de préchauffage des modules PDP

Les mesures doivent être commencées après le préchauffage, lorsque le module PDP devient stable. La durée du préchauffage doit être supérieure à 30 min avec le signal d'entrée réglé à un niveau de gris de 15 % sur le plein écran sans correction de gamma. Les mesures doivent être commencées après le préchauffage indiqué ci-dessus lorsque le module PDP s'est stabilisé, sauf si d'autres méthodes de mesure spécifiées sont utilisées. Lorsque des conditions différentes de préchauffage sont utilisées, elles doivent être indiquées dans le rapport.

4.3.3 Mise en œuvre de l'équipement de mesure et de l'équipement de commande

- a) L'axe optique du photomètre doit être aligné perpendiculairement à la zone à mesurer de l'écran du module PDP.
- b) La distance normalisée de mesure l_{x0} est égale à $2,5 V$, où V est la dimension du petit côté de l'écran, qui est généralement la hauteur de celui-ci. La distance de mesure doit être comprise entre $1,6 V$ et $2,8 V$. La distance de mesure doit être notée dans le rapport (voir Figure 1).
- c) Le photomètre doit être réglé à un angle d'ouverture approprié inférieur ou égal à 2° , et il doit mesurer une zone d'au moins 500 pixels ayant une étendue de moins de 10 % de la hauteur d'écran. Cette surface correspond à une aire de mesure circulaire d'au moins 26 lignes en diamètre dans le cas d'un panneau d'affichage possédant un pixel carré constitué de 3 sous-pixels. Si l'angle d'ouverture ci-dessus est difficile à atteindre, la distance de mesure et l'angle d'ouverture peuvent être réglés pour obtenir une zone de vision supérieure à 500 pixels mais d'étendue inférieure à 10 % de la hauteur de l'écran. De tels écarts par rapport aux conditions normalisées doivent être notés dans le rapport.
- d) La fréquence normale de trame de l'équipement donnant les signaux de commande doit être de 60 Hz, sauf si le module est destiné à être utilisé à une fréquence

significativement différente. Quoi qu'il en soit, la fréquence de trame utilisée doit être indiquée dans le rapport.

- e) En cas d'examen visuel, l'inspecteur doit observer la zone à mesurer sur l'écran du module d'affichage couleur à plasma, à partir de la même position que celle des photomètres.

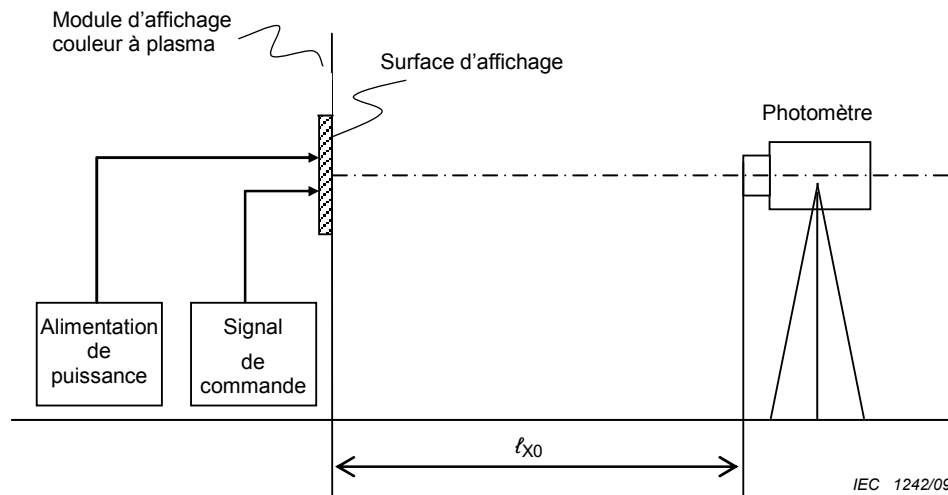


Figure 1 – Système de mesure et installation

5 Méthodes de mesure

5.1 Défauts de cellule

5.1.1 Objet

L'objet de cette méthode est de mesurer les défauts de cellule des modules PDP.

5.1.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

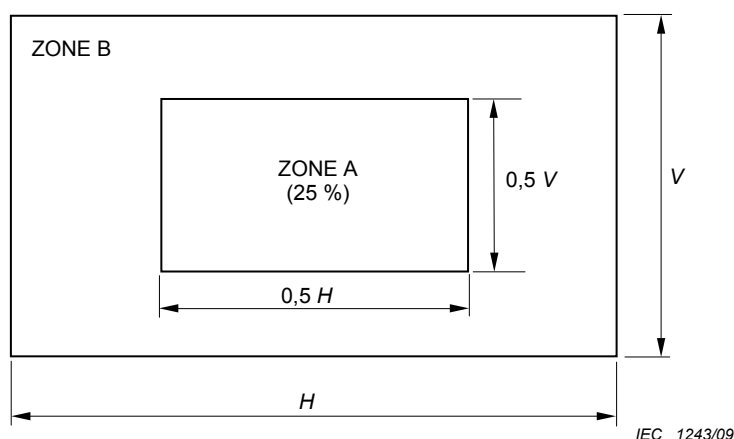
- a) Alimentation de puissance
- b) Equipement donnant les signaux de commande
- c) Appareil d'inspection automatique des défauts (facultatif).

5.1.3 Installation de mesure

Les mesures doivent être réalisées avec l'installation de mesure normalisée représentée à la Figure 1. Lorsqu'une installation de mesure différente est utilisée, ceci doit être indiqué dans le rapport. En cas d'examen visuel, il convient que l'inspecteur observe le module à partir du même endroit que celui des photomètres définis dans l'installation de mesure normalisée.

5.1.4 Division de la zone d'affichage

L'ensemble de l'écran est généralement divisé en deux zones au cours de la mesure, comme représenté à la Figure 2.



Légende

- 1 Zone A, surface du rectangle intérieur représentant 25 %
- 2 Zone B, surface du rectangle extérieur représentant les 75 % restants

Figure 2 – Exemple de zone d’affichage

Dans cet exemple, le centre de la zone A coïncide avec le centre de l’écran, et le rapport de la dimension de la zone A par rapport à celle de la surface de l’écran peut être défini. La Figure 2 montre un exemple d’une surface de 25 %, et les rapports horizontal et vertical sont tous deux de 0,5.

Pour la mesure des défauts de cellule, le nombre de cellules défectueuses peut être observé séparément sur chaque zone distincte d’écran, comme représenté sur la Figure 2, si exigé dans la spécification applicable.

5.1.5 Classification des défauts de cellule

Les défauts de cellule sont classés comme suit: défaut sombre, défaut brillant et cellule instable.

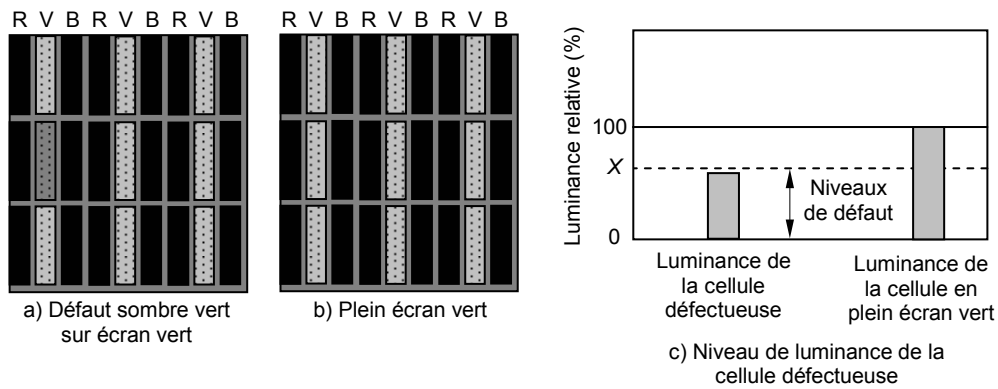
Pour les définitions, voir 3.3 de la présente norme et la CEI 61988-1.

5.1.6 Niveaux de luminance des cellules défectueuses

Le niveau de luminance pour chaque défaut sur chaque condition d’écran est défini comme le défaut de rapport de luminance X, Y, Z ou V de la manière suivante:

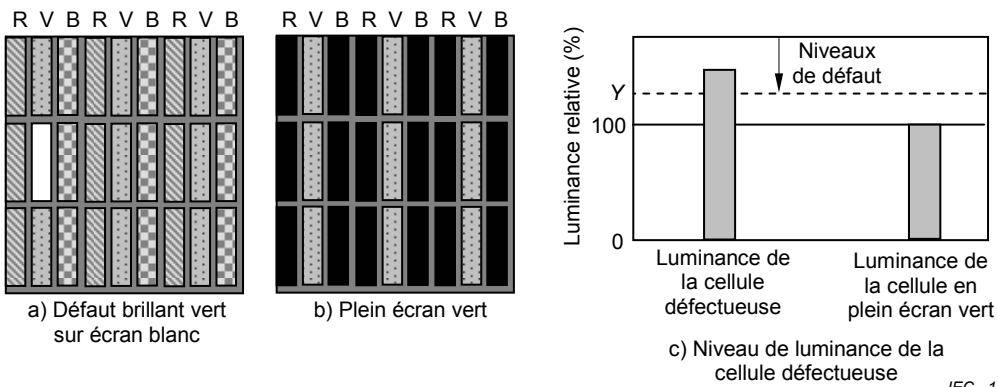
- Un défaut sombre (R, V ou B) a une luminance plus sombre que X % de la luminance en plein écran R, V ou B, respectivement (voir Figure 3);
- Un défaut brillant (R, V ou B) sur un écran blanc ou de même couleur a une luminance plus brillante que Y % de la luminance en plein écran R, V ou B, respectivement (voir Figure 4).
- Un défaut brillant (R, V ou B) sur un écran noir a une luminance plus brillante que Z % de la luminance en plein écran R, V ou B, respectivement (voir Figure 5).
- Un défaut brillant (R, V ou B) sur d’autres couleurs (par exemple, défaut brillant rouge sur un plein écran vert, ou contamination des luminophores) a une luminance plus brillante que V % de la luminance en plein écran R, V ou B, respectivement (voir Figure 6).

Les valeurs X, Y, Z ou V peuvent être différentes pour chaque défaut de couleur. Les valeurs choisies pour X, Y, Z et V doivent être données dans le rapport.



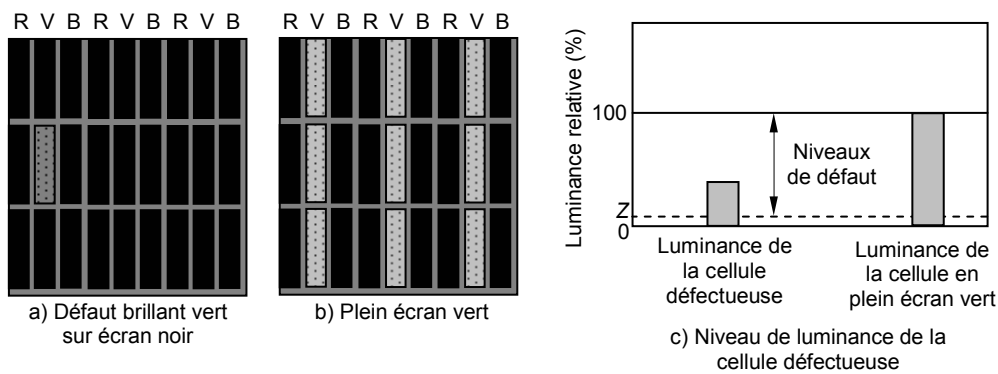
IEC 1244/09

Figure 3 – Défaut sombre sur écran vert et son niveau de luminance



IEC 1245/09

Figure 4 – Défaut brillant sur écran blanc et son niveau de luminance



IEC 1246/09

Figure 5 – Défaut brillant sur écran noir et son niveau de luminance

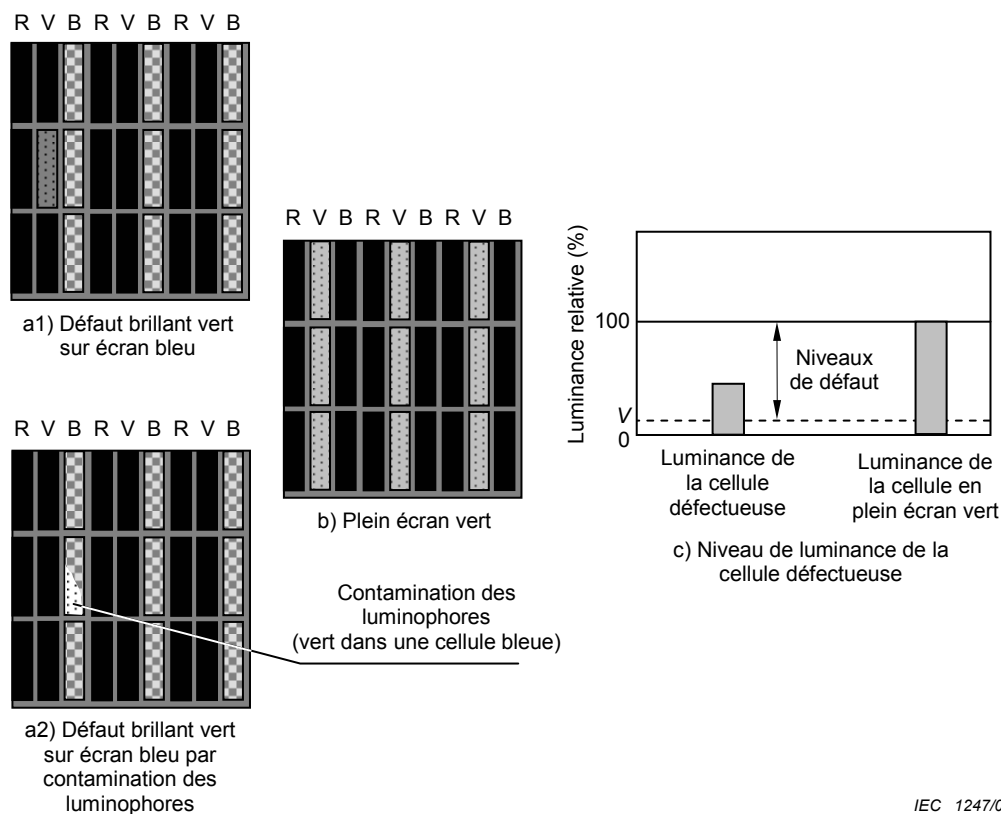


Figure 6 – Défaut brillant sur écran d'une autre couleur et son niveau de luminance

Rapport de variation crête à crête de la luminance d'une cellule instable, W_R W_V W_B : La variation crête à crête de la luminance d'une cellule instable est supérieure à W % du plein écran R, V et B, respectivement.

La décision de savoir si une cellule est défectueuse ou non est spécifiée dans la spécification applicable.

5.1.7 Méthode de mesure

Préchauffer le module PDP conformément à la procédure décrite en 4.3.2. La mesure doit être réalisée dans des conditions d'environnement sombre (voir 4.2.1).

Les signaux d'entrée appliqués sont le plein écran noir, le plein écran blanc, le plein écran rouge, le plein écran vert et le plein écran bleu. Lorsque des conditions d'écran différentes sont utilisées, elles doivent être indiquées.

Les types de défauts observés sur chaque écran sont les suivants:

- défaut sombre, défaut brillant et cellule instable sur plein écran blanc,
- défaut brillant et cellule instable sur plein écran noir,
- défaut brillant, défaut sombre rouge et cellule instable sur plein écran rouge,
- défaut brillant, défaut sombre vert et cellule instable sur plein écran vert, et
- défaut brillant, défaut sombre bleu et cellule instable sur plein écran bleu.

Les conditions de signal appliquées et les types de défauts observés sont résumés dans le Tableau 1.

Appliquer l'un des signaux plein écran pour le noir, le blanc, le rouge, le vert et le bleu au module. Chaque signal est décrit dans le Tableau 1. Observer les défauts de cellule et les

classer selon trois types de défauts de cellule. Enregistrer le numéro des trois types de défauts de cellule. La zone d'observation sur l'écran peut être divisée en deux zones, tel que représenté sur la Figure 2. Un signal d'entrée est modifié en un autre signal après avoir terminé l'observation des défauts de cellule d'un signal.

Après la mesure de tous les signaux d'entrée, enregistrer le nombre total de défauts et terminer la mesure.

L'enregistrement des défauts de cellule peut être résumé par le Tableau 2.

Tableau 1 – Signal d'entrée pour l'observation des défauts de cellule

Signal	Niveau du signal d'entrée %			Défaut observé de chaque couleur (R, V, B) ^a			Zone d'affichage
	Rouge	Vert	Bleu	Défaut brillant	Défaut sombre	Cellule instable	
Plein écran noir	0	0	0	R, V, B	-	R, V, B	Plein écran
Plein écran blanc	100	100	100	R, V, B	R, V, B	R, V, B	Plein écran
Plein écran rouge	100	0	0	R, V, B	R	R, V, B	Plein écran
Plein écran vert	0	100	0	R, V, B	V	R, V, B	Plein écran
Plein écran bleu	0	0	100	R, V, B	B	R, V, B	Plein écran

^a Sur l'écran noir, un défaut sombre (R, V ou B) n'est pas observé, et un défaut sombre rouge n'est pas observé sur un écran d'une autre couleur (V ou B), par exemple.

Tableau 2 – Exemple d'enregistrement des défauts de cellule

Signal	Défaut brillant			Défaut sombre			Cellule instable		
	Rouge	Vert	Bleu	Rouge	Vert	Bleu	Rouge	Vert	Bleu
Plein écran noir	1	0	2	-	-	-	0	0	1
Plein écran blanc	0	0	0	2	1	3	2	2	(1)
Plein écran rouge	0	1	0	(2)	-	-	0	0	1+(1)
Plein écran vert	0	0	0	-	2+(1)	-	(1)	(1)	(2)
Plein écran bleu	1	(1)	0	-	-	2+(3)	(2)	0	(1)
Total	2	1	2	2	3	5	2	2	2

NOTE Le chiffre entre parenthèses est le nombre de défauts similaires mesurés précédemment.

5.2 Image rémanente

5.2.1 Objet

L'objet de cette méthode est de mesurer l'image rémanente des modules PDP. On doit prendre en compte à la fois la luminance et les variations de couleurs au cours de la mesure.

5.2.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- alimentation de puissance ;
- équipement donnant les signaux de commande ;

c) photomètre.

5.2.3 Spécification de l'image rémanente

«Image rémanente» est un terme général qui se rapporte à une image gravée, à une image fantôme ou à une image qui disparaît lentement au cours du temps. Ceci est mesuré après avoir fait fonctionner le module PDP pendant 1 h avec un plein écran blanc. Voir la CEI 61988-1.

NOTE Le fonctionnement en plein écran blanc pendant 1 h permet d'éviter toute confusion entre l'image rémanente et la rémanence d'image à court terme qui disparaît rapidement.

5.2.4 Méthode de mesure

Le module PDP doit être réglé dans les conditions de mesure normalisées et dans les conditions d'environnement sombre. Le schéma de mise en place est présenté sur la Figure 1.

Appliquer un signal blanc plein écran de niveau 100 % au module PDP pendant 1 h, mesurer les valeurs de luminance initiales et les valeurs de chromaticité initiales aux points de mesure P_0 à P_4 , comme représenté sur la Figure 8, puis passer en plein écran rouge, vert et bleu successivement, pour mesurer les valeurs de luminance initiales et les valeurs de chromaticité initiales aux points de mesure P_0 à P_4 , comme représenté sur la Figure 8. Le préchauffage du module PDP n'est pas exigé ici.

Appliquer un signal au niveau du blanc (soit 100 % dans la zone d'essai de dimensions $H/5$. $V/5$) au module PDP, et maintenir pendant la durée suivante choisie en heures (8, 12, 24, 36, 48) (il convient de l'indiquer) dans les conditions normalisées de mesure; le motif d'affichage est présenté à la Figure 7. Couper ensuite l'alimentation du module PDP et maintenir pendant 1 h dans les conditions normalisées de mesure.

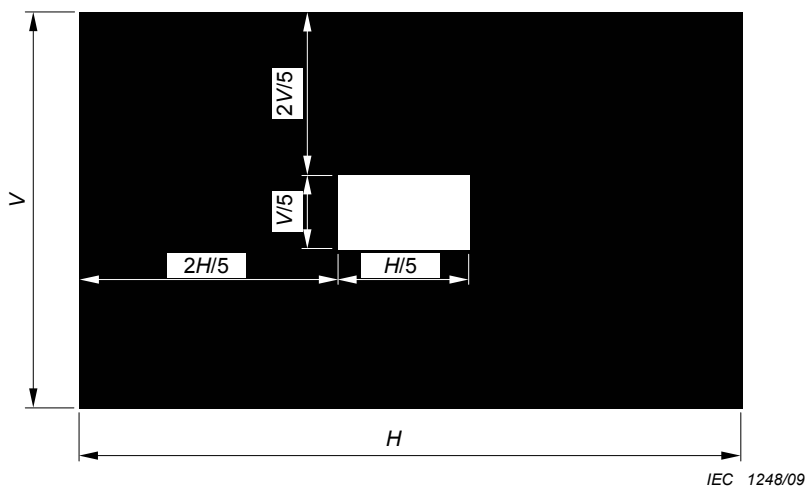


Figure 7 – Motif d'image rémanente

Appliquer un signal blanc plein écran de niveau 100 % au module PDP pendant 1 h dans les conditions normalisées de mesure, mesurer les valeurs de luminance finales et les valeurs de chromaticité finales aux points de mesure P_0 à P_4 , comme représenté à la Figure 8 puis changer en plein écran rouge, vert et bleu successivement, pour mesurer les valeurs de luminance finales et les valeurs de chromaticité finales aux points de mesure P_0 à P_4 , comme représenté à la Figure 8.

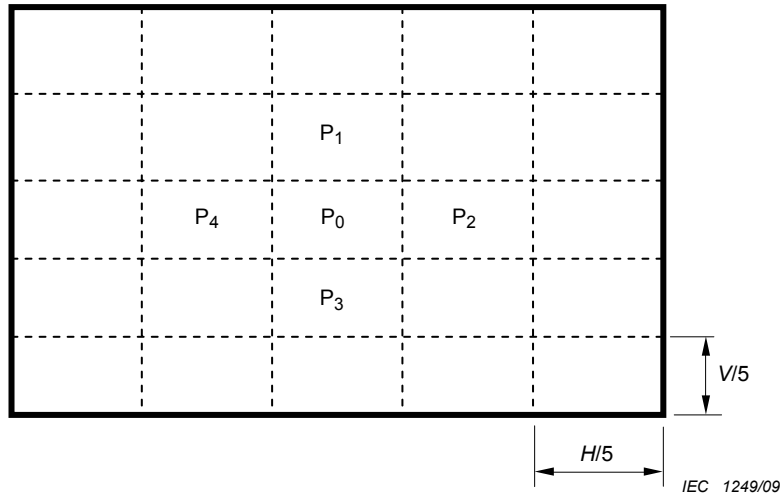


Figure 8 – Position de mesure de l'image rémanente

Les rapports de luminance de l'image rémanente $IS_R(t)$, $IS_G(t)$, $IS_B(t)$ et $IS_W(t)$ pour le rouge, vert (G), bleu et le blanc (W) sont les suivants:

$$IS_R(t) = \left(1 - \frac{L_{R,P0}(t) / L_{R,av}(t)}{L_{R,P0}(t_0) / L_{R,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

$$IS_G(t) = \left(1 - \frac{L_{G,P0}(t) / L_{G,av}(t)}{L_{G,P0}(t_0) / L_{G,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

$$IS_B(t) = \left(1 - \frac{L_{B,P0}(t) / L_{B,av}(t)}{L_{B,P0}(t_0) / L_{B,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

$$IS_W(t) = \left(1 - \frac{L_{W,P0}(t) / L_{W,av}(t)}{L_{W,P0}(t_0) / L_{W,av}(t_0)} \right) \times 100 \%$$

où

$L_{R,P0}(t_0)$ est la luminance au point de mesure P0 du plein écran rouge avant le chargement d'image,

$L_{R,P0}(t_0)$ est la luminance au point de mesure P0 du plein écran rouge après le chargement d'image pour une période de chargement t ,

$L_{R,av}(t_0)$ est la luminance moyenne de 4 points de mesure (P1, P2, P3 et P4) du plein écran rouge avant le chargement d'image,

$L_{R,av}(t)$ est la luminance moyenne de 4 points de mesure (P1, P2, P3 et P4) du plein écran rouge après le chargement d'image pour une période de chargement t , et t est le temps de chargement d'image.

Les écarts chromatiques de l'image rémanente $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R$, $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_G$, $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_B$, et $(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W$ au point de mesure P_0 pour le rouge, vert, bleu et le blanc sont les suivants:

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R = (u'(t), v'(t))_R - (u'(t_0), v'(t_0))_R$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_G = (u'(t), v'(t))_G - (u'(t_0), v'(t_0))_G$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_B = (u'(t), v'(t))_B - (u'(t_0), v'(t_0))_B$$

$$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_W = (u'(t), v'(t))_W - (u'(t_0), v'(t_0))_W$$

où u' et v' sont les coordonnées du diagramme CIE 1976 UCS définies dans la CIE 15.

Les valeurs de u' et de v' peuvent être calculées à partir de celles de x et y au moyen des équations suivantes:

$$u' = 4x / (3 - 2x + 12y);$$

$$v' = 9y / (3 - 2x + 12y);$$

où x et y sont les coordonnées trichromatiques CIE 1931.

Il convient de résumer le résultat de mesure dans un tableau. Le Tableau 3 en illustre un exemple.

Lorsque la non-uniformité chromatique initiale parmi ces points est importante par rapport à la différence chromatique, les variations chromatiques au point de mesure P_0 doivent être indiquées dans le rapport.

Voir la CEI 61988-2-1 concernant les mesures optiques pour le calcul de l'uniformité chromatique.

NOTE La méthode de mesure de la non-uniformité spatiale de la CEI 61966-5 peut être indiquée.

Tableau 3 – Exemple de mesure des coefficients d'image rémanente (plein écran rouge)

	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4
$L_{R,P0}(t_0)$ cd/m ²					
$L_{R,P0}(t)$ cd/m ²					
$L_{R,av}(t_0)$ cd/m ²					
$L_{R,av}(t)$ cd/m ²					
$IS_R(t)$ %					
$(x(t_0), y(t_0))_R$					
$(x(t), y(t))_R$					
$(u'(t_0), v'(t_0))_R$					
$(u'(t), v'(t))_R$					
Non-uniformité chromatique initiale (Comparer à P_0)	-----				
$(\Delta u'(t), \Delta v'(t))_R$		-----			

5.3 Durée de vie de la luminance

5.3.1 Objet

L'objet de cette méthode est de mesurer la durée de vie de la luminance des modules PDP.

NOTE Au cours de la mesure de la durée de vie, la couleur des modules PDP peut varier, et aucun réglage n'est nécessaire.

5.3.2 Équipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- a) alimentation de puissance ;
- b) équipement donnant les signaux de commande ;
- c) photomètre.

5.3.3 Méthode de mesure

Le module PDP doit être installé dans les conditions normalisées de mesure. Les conditions d'environnement sombre doivent être utilisées lorsque la luminance est mesurée. Le schéma de mise en place est présenté à la Figure 1.

Appliquer le signal d'entrée en plein écran réglé à 15 % de niveau du blanc sans correction de gamma ou le niveau d'entrée équivalent lorsque la correction de gamma est utilisée. Faire fonctionner le module pendant un jour dans ces conditions pour qu'il se stabilise (voir Figure 9). Mesurer la luminance initiale pour le temps zéro au point P_0 , comme représenté à la Figure 8. Maintenir les conditions de fonctionnement ci-dessus et mesurer la luminance du point P_0 à la durée spécifiée. La durée spécifiée peut être 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 000 et 2 000 jours.

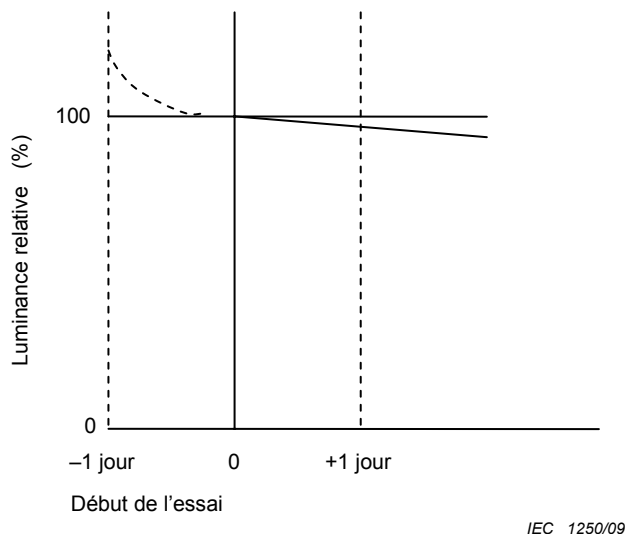
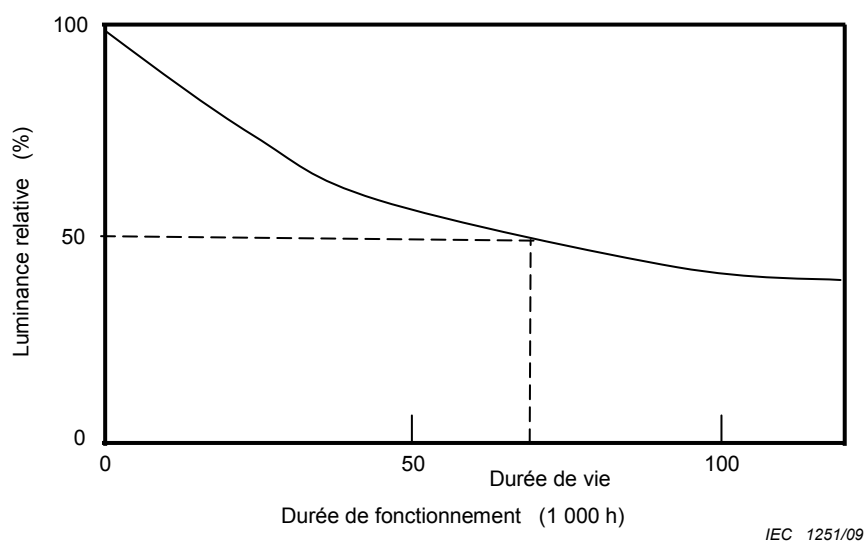


Figure 9 – Stabilisation de la mesure de la durée de vie de la luminance

La durée de vie de la luminance est le moment où la luminance du module PDP atteint 50 % de sa valeur initiale au temps zéro, comme représenté à la Figure 10.



NOTE 1 Le signal d'entrée de 15 % du blanc sur le plein écran est estimé comme le niveau du signal d'entrée moyen du programme TV.

NOTE 2 Il convient de mesurer la chromaticité comme une référence.

Figure 10 – Exemple de mesure de la durée de vie de la luminance

Lors de la mesure de la durée de vie de la luminance, une certaine méthode d'accélération peut être acceptable. Si une méthode d'accélération est utilisée, la condition d'accélération, le rapport d'accélération et la base théorique de la méthode doivent être indiqués.

Annexe A (informative)

Estimation de la durée de vie de la luminance

A.1 Généralités

La mesure de la durée de vie de la luminance nécessite une très longue durée pour la raison suivante: la durée de vie de la luminance dépasse généralement plusieurs dizaines de milliers d'heures. La méthode d'accélération et la méthode d'extrapolation sont appliquées pour diminuer la période de mesure. La durée de vie de la luminance est un phénomène de dégradation du mécanisme d'émission de lumière d'un module PDP. La méthode d'accélération est appliquée pour accélérer le phénomène de dégradation dans des conditions d'accélération. La méthode d'extrapolation est appliquée pour estimer la durée de vie en utilisant une formule de dégradation dans le temps. Les deux méthodes sont fondées sur la connaissance du phénomène.

A.2 Méthode d'accélération

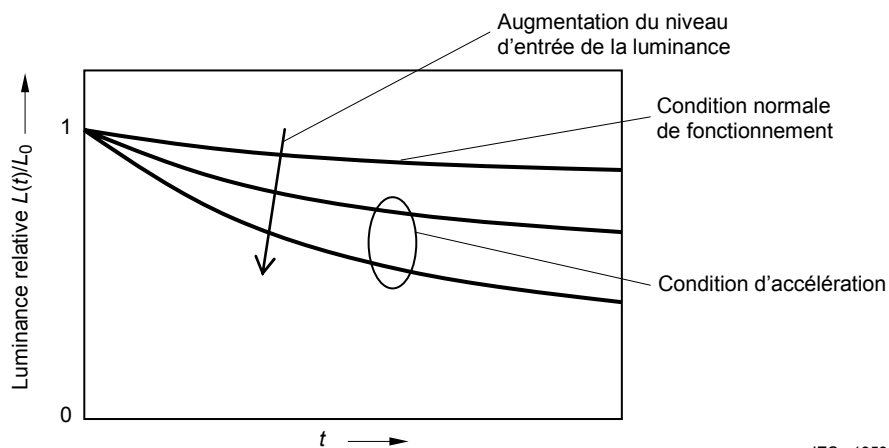
La méthode d'accélération de la durée de vie de la luminance est expliquée à l'aide d'un exemple, où les conditions d'accélération de la dégradation de la luminance des modules PDP sont déterminées de manière expérimentale de la façon suivante:

- a) le niveau d'entrée de la luminance est en rapport direct avec la vitesse de dégradation de la luminance, comme représenté aux Figures A.1 et A.2 ;
- b) la température moyenne du module PDP a peu d'effet sur la dégradation ;
- c) le chauffage partiel du panneau a un effet sur la dégradation, mais cet effet est très complexe et difficile à simplifier ; et
- d) d'autres conditions n'ont que peu d'effet sur la dégradation.

NOTE Les conditions d'accélération de chaque module PDP peuvent être différentes, dans la mesure où la conception du panneau, les matériaux du panneau et la méthode de commande sont différents dans le module.

Dans ce cas, l'accélération peut être réalisée dans des conditions de luminance élevée. La durée de vie de la luminance est définie comme une durée de fonctionnement lorsque la luminance du module PDP atteint la moitié de sa valeur initiale dans une condition de fonctionnement avec un signal d'entrée de niveau de blanc de 15 % sur le plein écran sans correction de gamma ni contrôle de puissance automatique, c'est-à-dire en condition normale de fonctionnement. Lorsqu'un signal d'entrée de niveau de blanc de 60 % sur le plein écran est appliqué sans contrôle de puissance automatique, le niveau d'entrée de la luminance est cinq fois plus grand et la vitesse de dégradation de la luminance est cinq fois plus rapide. La période de mesure de la durée de vie de la luminance devient un cinquième de la durée dans les conditions normales de fonctionnement.

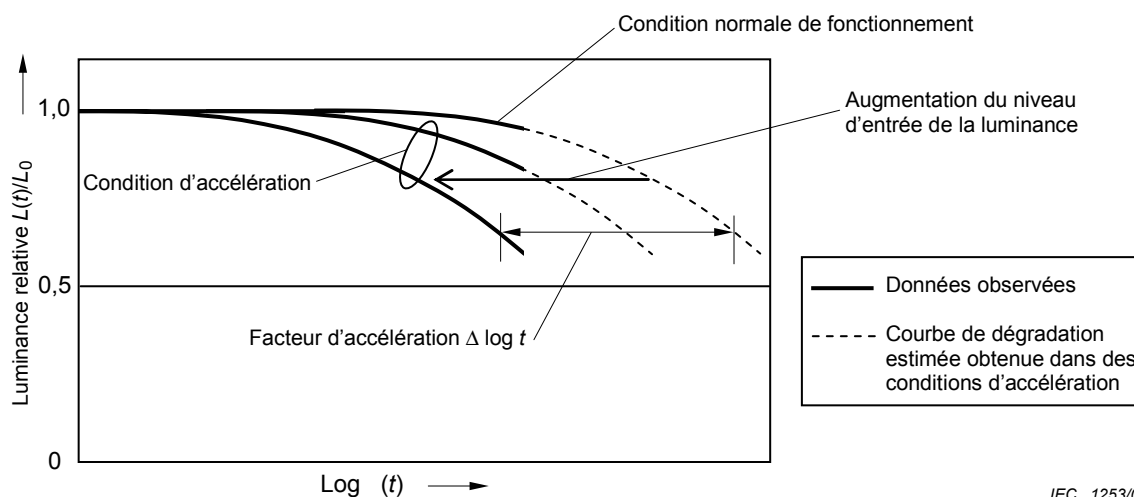
NOTE Lorsque l'effet du chauffage partiel est clarifié, l'accélération de fenêtre (à l'aide d'une configuration de fenêtre de luminance plus élevée, c'est-à-dire une condition d'accélération plus élevée) peut être appliquée.



IEC 1252/09

Légende t durée de fonctionnement $L(t)$ luminance à t L_0 luminance initiale

La vitesse de dégradation de la luminance augmente par niveaux d'entrée de la luminance.

Figure A.1 – Exemple de dégradation de la luminance dans différentes conditions de luminance

IEC 1253/09

Légende t durée de fonctionnement $L(t)$ luminance à t L_0 luminance initiale

La forme de la courbe de dégradation de la luminance pour chaque niveau d'entrée de la luminance reste la même et se déplace vers une région de durée plus courte par l'augmentation du niveau d'entrée de la luminance. Le facteur d'accélération $10^{(\Delta \log t)}$ est proportionnel au rapport du niveau d'entrée de la luminance.

Figure A.2 – Dégradation de la luminance sur l'axe t logarithmique

Le rapport d'accélération est limité par la limite du niveau d'entrée de la luminance applicable. Lorsqu'un rapport d'accélération de 10 fois est appliqué, la période d'essai de plusieurs dizaines de milliers d'heures, dans des conditions normales, est réduite à plusieurs milliers d'heures. Malgré cela, la période d'essai est trop longue. Une méthode d'extrapolation peut être appliquée.

A.3 Méthode d'extrapolation

La méthode d'extrapolation peut être appliquée lorsque la formule de dégradation est déterminée. Les phénomènes de dégradation présentent généralement une dégradation exponentielle, comme suit:

$$A(t) = A_0 \exp -(t/\tau)$$

Dans laquelle

t est la durée de fonctionnement,

$A(t)$ est la valeur physique des phénomènes de dégradation au temps t ,

A_0 est la valeur initiale de $A(t)$, et

τ est la constante (temps de relaxation).

Néanmoins, dans le cas de la dégradation de la luminance des modules PDP, cette formule ne coïncide pas avec le résultat observé. Il convient de choisir une autre formule. Lehman (J. Electrochem. Soc., 130, 426, 1983) a introduit la formule suivante pour la dégradation de la luminance des lampes fluorescentes et, dans certains cas, cette formule coïncide avec la dégradation de la luminance des modules PDP.

$$L(t) = L_0 \exp -(t/\tau)^{1/2}$$

Dans laquelle

t est la durée de fonctionnement,

$L(t)$ est la valeur physique des phénomènes de dégradation au temps t ,

L_0 est la valeur initiale de $L(t)$, et

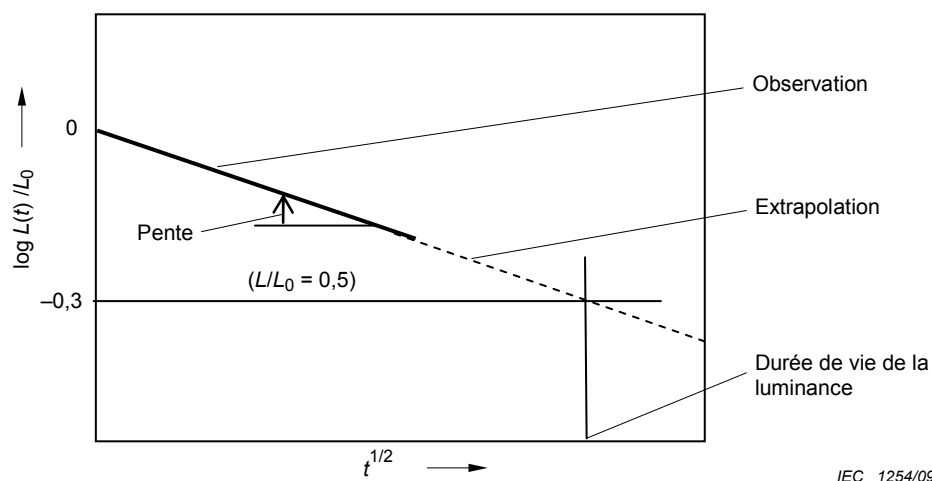
τ est la constante.

Dans cette formule, il y a une relation linéaire entre $\log L(t)$ et $t^{1/2}$, comme suit:

$$\log L(t) = -(t/\tau)^{1/2} + \log L_0$$

La relation apparaît comme une ligne linéaire sur un graphique $\log L(t)$ par rapport à $t^{1/2}$. La Figure A.3 et la Figure A.4 présentent des exemples de graphique $\log L(t)$ par rapport à $t^{1/2}$ de la dégradation de la luminance des modules PDP. La relation apparaît comme une ligne droite ou une ligne brisée sur le graphique. Lorsque la pente de la ligne sur une période plus longue et/ou la position de l'inflexion sont observées, l'estimation de la durée de vie de la luminance est autorisée.

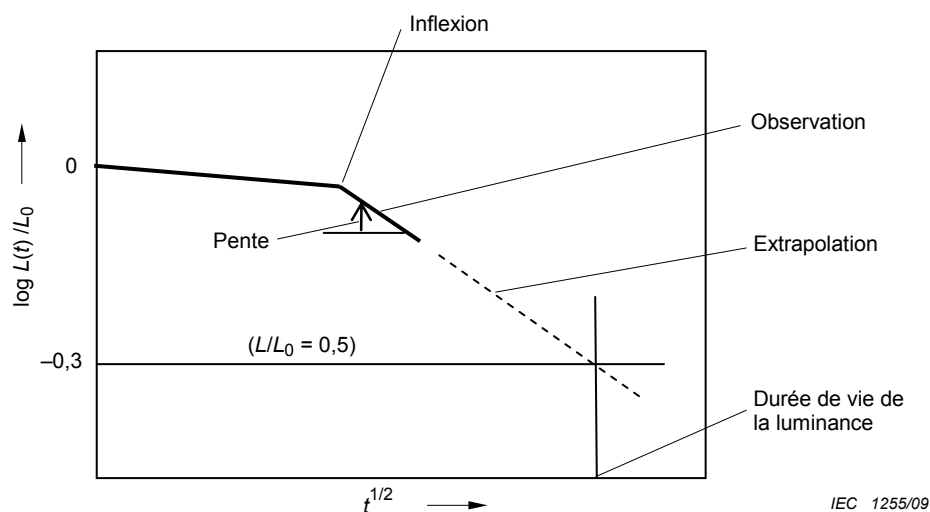
Habituellement, la durée, correspondant à la dégradation de la luminance présentant l'inflexion sur le graphique, est de plusieurs milliers d'heures, dans la méthode de mesure normale de la durée de vie. Elle est également trop longue, et la combinaison de la méthode d'accélération et de la méthode d'extrapolation est appliquée.



IEC 1254/09

Lorsque la pente est déterminée, l'estimation de la durée de vie peut être appliquée.

Figure A.3 – Dégradation de la luminance sur l'axe $L(t)$ par rapport à l'axe $t^{1/2}$ (exemple de ligne droite)



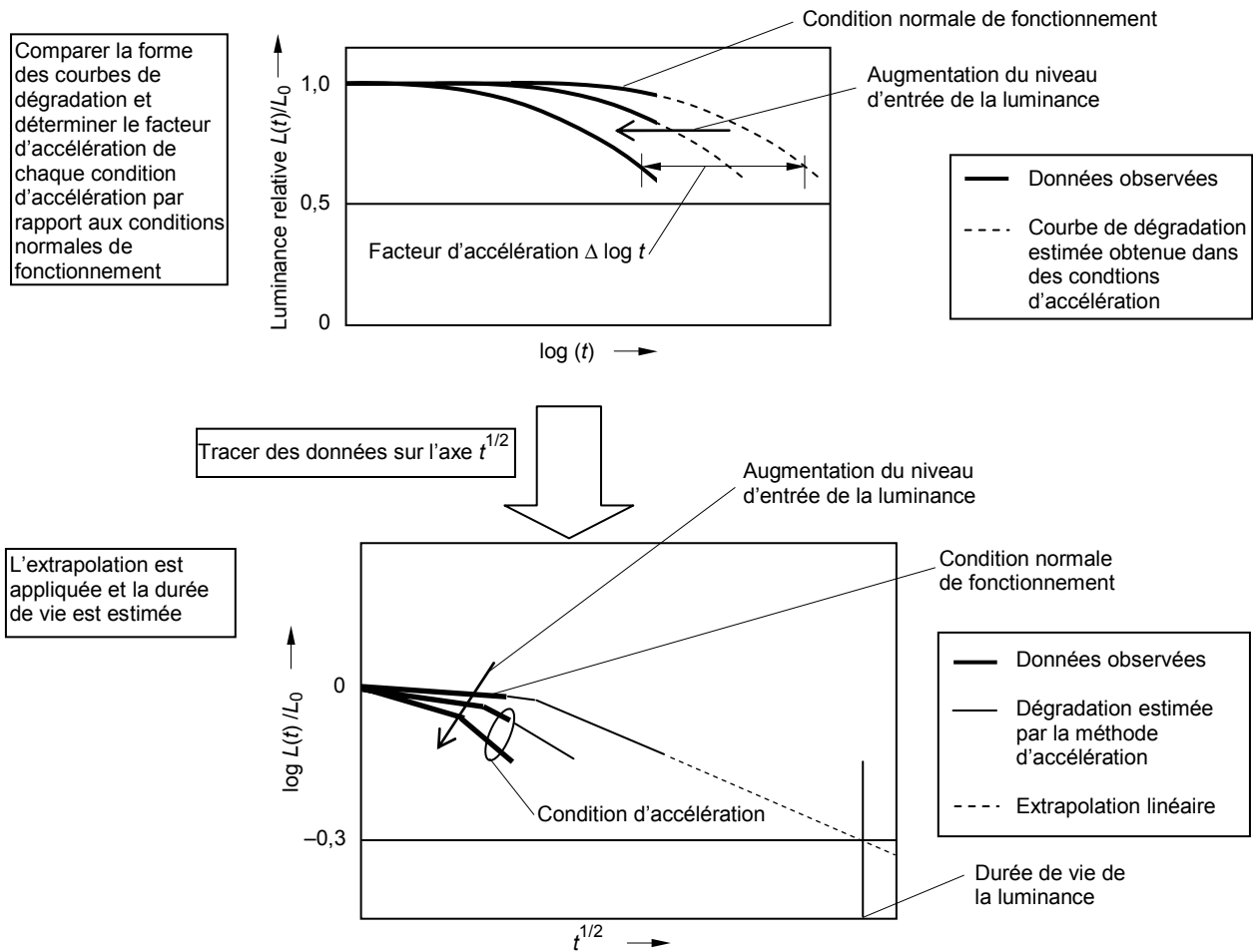
IEC 1255/09

Lorsque la position de l'inflexion et la pente sont déterminées, l'estimation de la durée de vie peut être appliquée.

Figure A.4 – Dégradation de la luminance sur l'axe $L(t)$ par rapport à l'axe $t^{1/2}$

A.4 Estimation de la durée de vie de la luminance

Dans cet exemple, la méthode d'accélération est appliquée en premier lieu pour mesurer l'inflexion et la pente de la ligne sur une période plus longue. L'extrapolation est ensuite appliquée et la durée de vie de la luminance est déterminée tel que représenté à la Figure A.5.



IEC 1256/09

Légende

t durée de fonctionnement

$L(t)$ luminance à t

L_0 luminance initiale

Combinaison de la méthode d'accélération et de la méthode d'extrapolation.

Figure A.5 – Diagramme de l'estimation de la durée de vie de la luminance

Bibliographie

CEI 61966-5, *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 5: Equipment using plasma display panels* (disponible en anglais seulement)

CEI 61988-2-2:2003, *Panneaux d'affichage à plasma – Partie 2-2: Méthodes de mesure – Méthodes opto-électriques*

W. Lehmann: J. Electrochem. Soc., 130, 426 (1983)

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