

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Plasma display panels –
Part 2-1: Measuring methods – Optical and optoelectrical**

**Panneaux d'affichage à plasma –
Partie 2-1: Méthodes de mesure – Mesures optiques et opto-électriques**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61988-2-1:2012



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2012 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 Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...).

It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

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.

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...).

Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Plasma display panels –
Part 2-1: Measuring methods – Optical and optoelectrical**

**Panneaux d'affichage à plasma –
Partie 2-1: Méthodes de mesure – Mesures optiques et opto-électriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 31.260

ISBN 978-2-88912-892-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Structure of measuring equipment	7
5 Standard measuring conditions.....	7
5.1 Environmental conditions	7
5.2 Set-up conditions	7
5.2.1 General	7
5.2.2 Measuring layout	8
5.2.3 Field frequency.....	8
5.2.4 Adjustment of PDP modules	9
5.2.5 Warm-up condition of PDP modules	9
5.3 Lighting conditions	9
5.3.1 Dark-room conditions	9
5.3.2 Bright-room conditions.....	9
6 Measuring methods	11
6.1 Measuring methods of 4 % window luminance	11
6.1.1 Purpose.....	11
6.1.2 Measuring equipment	11
6.1.3 Measurement.....	11
6.2 Measuring method of luminance uniformity.....	12
6.2.1 Purpose.....	12
6.2.2 Measuring equipment	12
6.2.3 Measurement.....	12
6.3 Measuring method of dark-room contrast ratio.....	13
6.3.1 Purpose.....	13
6.3.2 Measuring equipment	13
6.3.3 Measurement.....	14
6.4 Measuring method of bright-room contrast ratio 100/70	15
6.4.1 General	15
6.4.2 Purpose.....	15
6.4.3 Measuring equipment	15
6.4.4 Measurement.....	15
6.5 Measuring method of white chromaticity and chromatic uniformity	16
6.5.1 Purpose.....	16
6.5.2 Measuring equipment	16
6.5.3 Measurement.....	16
6.6 Measuring method of colour gamut.....	17
6.6.1 Purpose.....	17
6.6.2 Measuring equipment	17
6.6.3 Measurement.....	17
6.7 Measuring method of module power and current consumption	18
6.7.1 Purpose.....	18
6.7.2 Measuring equipment	18
6.7.3 Measurement.....	19

6.8	Measuring method of module power consumption using video signal	21
6.8.1	General	21
6.8.2	Measuring equipment	21
6.8.3	Applied digital video signal	21
6.8.4	Image processing board	21
6.8.5	Measurement.....	22
6.9	Measuring method of module luminous efficacy	23
6.9.1	Purpose	23
6.9.2	Measuring equipment	23
6.9.3	Measurement.....	23
6.10	Measuring method of panel luminous efficacy	24
6.10.1	Purpose	24
6.10.2	Measuring equipment	24
6.10.3	Panel conditions	25
6.10.4	Driving waveform.....	26
6.10.5	Applied display patterns	27
6.10.6	Measurement.....	27
Annex A (informative) Clause cross-references from the previous edition of IEC 61988-2-1:2002 and IEC 61988-2-2:2003 to IEC 61988-2-1:2011.....		31
Bibliography.....		33
Figure 1 – Measuring layout (side view)		8
Figure 2 – Example of bright-room conditions		10
Figure 3 – 4 % window luminance measuring pattern		11
Figure 4 – Measuring points.....		13
Figure 5 – Minimum luminance measuring pattern		15
Figure 6 – Example of the colour gamut measurement.....		18
Figure 7 – Example of power and current measuring diagram		19
Figure 8 – System diagram of sustain power measurement.....		25
Figure 9 – Driving system and waveform.....		27
Table 1 – Example of luminance uniformity measurement		13
Table 2 – Example of chromaticity measurement		17
Table 3 – Example of power and current measurements (for a module that includes an AC input)		20
Table 4 – Example of power and current measurement (for a module with DC inputs only)		20
Table 5 – Example of measurement results of module power consumption using video signal.....		22
Table A.1 – Clause cross-references.....		32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

PLASMA DISPLAY PANELS –

Part 2-1: Measuring methods – Optical and optoelectrical

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 61988-2-1 has been prepared by IEC technical committee 110: Electronic display devices.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- The first edition of IEC 61988-2-1 and IEC 61988-2-2 were combined and reconstructed in this document.

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

FDIS	Report on voting
110/337/FDIS	110/352/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 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61988-2-1:2012

PLASMA DISPLAY PANELS –

Part 2-1: Measuring methods – Optical and optoelectrical

1 Scope

This part of IEC 61988 determines the following measuring methods for characterizing the performance of plasma display modules (PDP modules):

- a) four per cent (4 %) window luminance;
- b) luminance uniformity;
- c) dark-room contrast ratio;
- d) bright-room contrast ratio 100/70;
- e) white chromaticity and chromatic uniformity;
- f) colour gamut in the centre box;
- g) module power and current consumption;
- h) module power consumption using video signal;
- i) module luminous efficacy, and
- j) panel luminous efficacy.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-1, *Environmental Testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60107-1, *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 62087, *Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment*

CIE 15:2004, *Colorimetry*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 61988-1, IEC 60068-1, and IEC 60107-1, as well as the following, apply.

3.1**4 % window panel luminous efficacy** $\eta_{p,0.04}$

panel luminous efficacy measured by displaying the patterns of 4 % white window and full screen black

NOTE Ohmic loss is smaller than that of full screen panel luminous efficacy (see 3.4).

3.2**full screen panel luminous efficacy** $\eta_{p,fs}$

panel luminous efficacy measured by displaying the patterns of full screen white and full screen black

NOTE Ohmic loss is larger than that of 4 % window panel luminous efficacy (see 3.4).

3.3**panel checker**

system used to drive and test plasma display panel

NOTE Panel checker includes the same or the equivalent electric circuits as a PDP module.

3.4**panel luminous efficacy
luminous efficacy** η

incremental luminous flux (measured as the luminous flux of a white display minus the luminous flux of a black display) divided by the incremental power input applied to the sustain driver for operating the panel (measured as the white display power minus the black display power)

NOTE Expressed in lumens/watt.

4 Structure of measuring equipment

The system diagrams and/or driving conditions of the measuring equipment shall comply with the structure specified in each item.

5 Standard measuring conditions**5.1 Environmental conditions**

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

5.2 Set-up conditions**5.2.1 General**

The following standard set-up conditions shall be used. Each condition shall be noted on the relevant specification whenever any different conditions other than the standard set-up conditions are applied.

5.2.2 Measuring layout

5.2.2.1 General

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.

5.2.2.2 Position of light measuring device

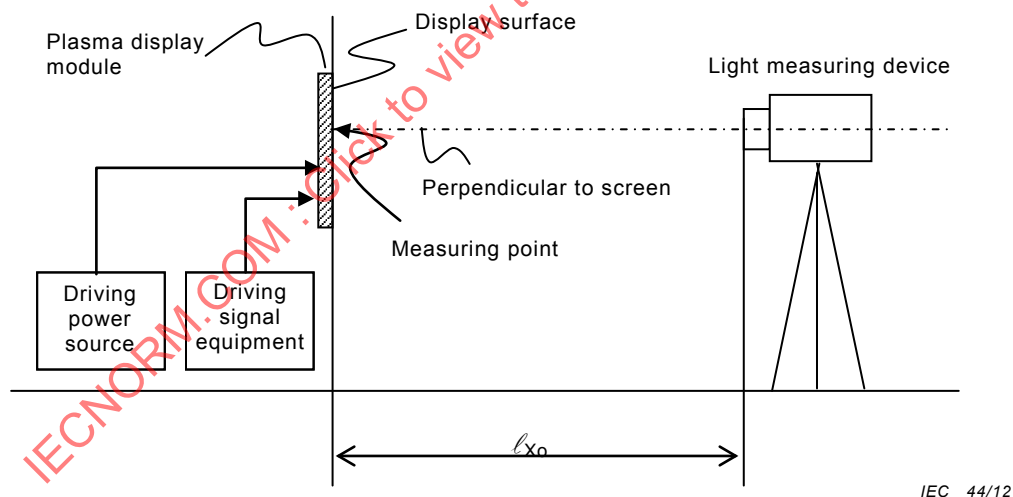
The light measuring device shall be aligned perpendicular to the area to be measured on the screen of the PDP module.

5.2.2.3 Standard measuring distance

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.

5.2.2.4 Aperture angle of light measuring device

The light measuring device shall be set at a proper aperture angle less than or equal to 2 degrees, 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 including 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.



Key

ℓ_{x0} standard measuring distance = 2,5 V, where V is the screen height or short side length of screen.

Figure 1 – Measuring layout (side view)

5.2.3 Field frequency

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.

5.2.4 Adjustment of PDP modules

For contrast adjustable PDP modules, adjust the contrast to the maximum value under the standard environmental conditions.

Automatic control functions such as auto-power control (APC), image sticking prevention function, etc. by which the display luminance could change during the measurement shall be turned off or the activation of these functions shall be avoided by some measuring procedures described below.

When the displayed luminance could be changed by some automatic control functions included in the PDP module and turning off these functions is not convenient, a procedure using sequentially changing input images or a procedure using a turn-on, measure and turn-off sequence shall be applied.

For the procedure of sequentially changing input images, the input signals shall be changed just before the display luminance is changed and the measurement shall be carried out when the measured image is displayed. The input signal, except the measured image, should be any suitable signal that disables the automatic control functions mentioned above.

For the procedure of using a turn-on, measure and turn-off sequence, the PDP module shall be sequentially turned off and turned on just before the displayed luminance is changed. The measurement shall be carried out when the measured image is displayed.

The displayed luminance of both procedures mentioned above usually remains constant for several minutes which are enough for a stable measurement with a light measurement device.

5.2.5 Warm-up condition of PDP modules

The warm-up time shall be longer than 30 minutes with a signal input set at 15 % grey level on full screen without gamma correction, unless other specified measuring methods are used. When different warm-up conditions are used, they shall be noted on the report.

5.3 Lighting conditions

5.3.1 Dark-room conditions

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. When a different illuminance or the background subtraction method is used, this shall be noted on the report.

5.3.2 Bright-room conditions

5.3.2.1 General

The lamp shall be adjusted so that the illuminance conditions on vertical and horizontal planes are satisfied at the centre of the panel, which has been arranged vertically. The illuminance precision shall be $\pm 5\%$ and the measured illuminance shall be clearly noted on the report. When a different illuminance is used, it shall be noted on the report.

5.3.2.2 Illuminance on the panel

- a) Vertical plane illuminance: 100 lx
- b) Horizontal plane illuminance: 70 lx

5.3.2.3 Illumination source

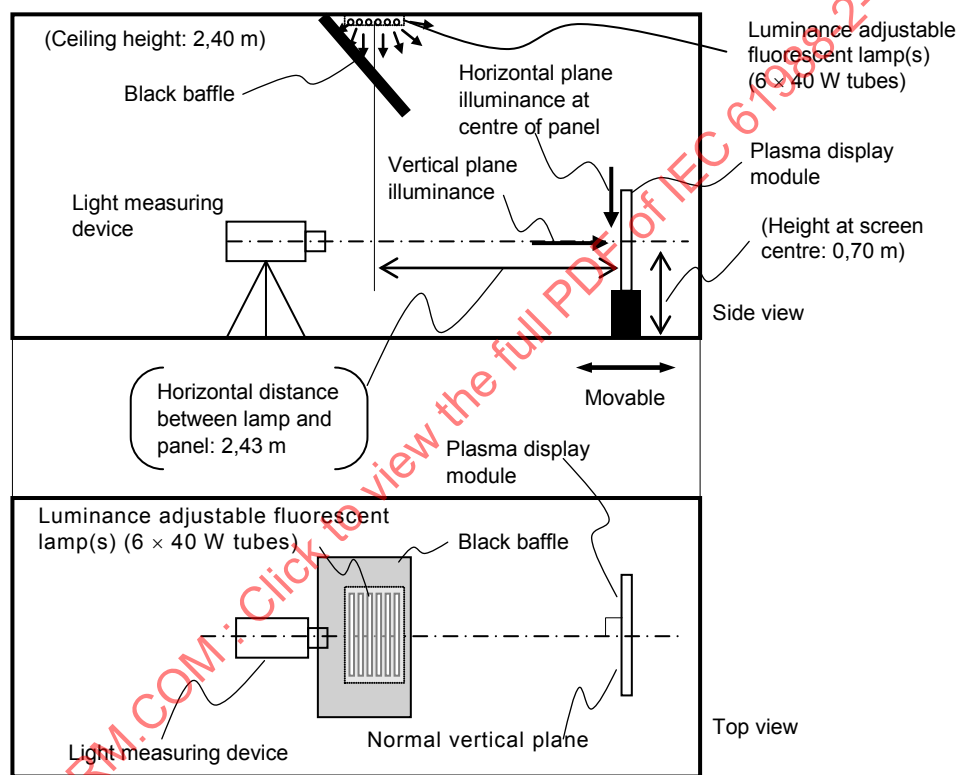
AAA colour rendering daylight white (JIS Z 9112-1990 type N-EDL) straight tube fluorescent lamp should be used. If another kind of lamp is used, it shall be noted on the report with the

detail information of the lamp. When the illuminance conditions cannot be met with one lamp, a group of lamps may be used. It is permissible to use luminance adjustable lamps.

The fluorescent lamp(s) shall be used under the recommended operation conditions: for example, after 100 hours of ageing but before they have been in use for 2 000 h. Photo spectrum of the applied lamps shall be included in the detail information.

5.3.2.4 Placement of illumination source and display

The panel shall be mounted in a vertical plane. The long axis of lamp shall be arranged horizontal to the floor and parallel to the plane of the panel. The centre of the lamp shall be arranged within a normal vertical plane which is normal to the panel face and intersects the centre of the panel (see Figure 2).



NOTE Details in brackets are for example only.

IEC 45/12

Figure 2 – Example of bright-room conditions

5.3.2.5 Adjustment of illuminance

The illumination shall be adjusted – by adjusting the illumination source output and/or the position of the lamp(s), and/or by moving the display panel – so that the vertical plane and horizontal plane illuminance conditions are satisfied. When measuring the illuminance, the display shall be moved from the measurement position, in order to avoid the light reflection from the display.

5.3.2.6 Others

The walls shall be hung with black curtains, or shall be windowless and grey in colour with a reflectivity no greater than 20 %. And the floor shall be grey in colour with a reflectivity no greater than 20 %.

Consideration shall be given to the colour and placement of the measurement system, including walls, floor, ceiling and persons making the measurements, so that reflected light does not affect the measured illuminance. A black baffle plate shall be applied to reduce the reflected light, without shadowing the panel. Once the light source has been turned on, the illuminance shall be adjusted after it has reached a sufficient stability. An example of a measurement room is shown in Figure 2.

6 Measuring methods

6.1 Measuring methods of 4 % window luminance

6.1.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the luminance of a 4 % window of a PDP module.

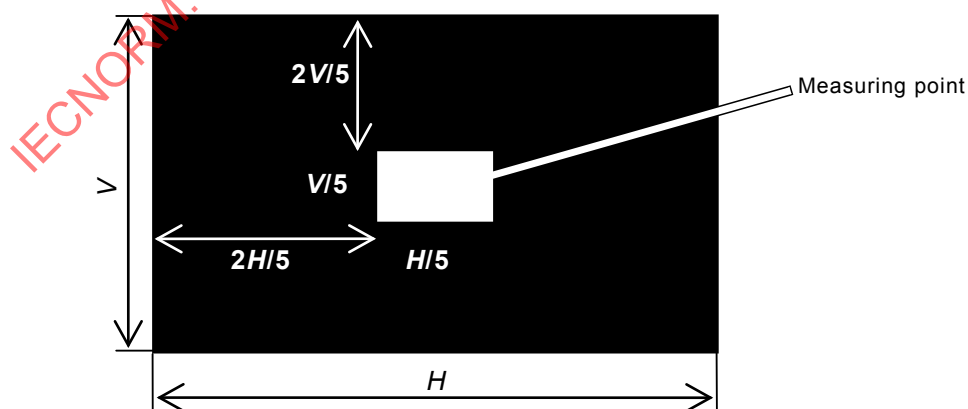
6.1.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

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

6.1.3 Measurement

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the dark-room conditions. The measuring layout is shown in Figure 1. Apply a 4 % window ($H/5 \times V/5$) white signal of level 100 % at the screen centre to the PDP module and measure the 4 % window luminance $L_{DR0,04}$ at the centre P_0 of the white window A_0 as shown in Figure 3.



IEC 46/12

Figure 3 – Four per cent (4 %) window luminance measuring pattern

6.2 Measuring method of luminance uniformity

6.2.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the luminance uniformity of a PDP module.

6.2.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

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

6.2.3 Measurement

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the dark-room conditions. The measuring layout is shown in Figure 1. Apply a full screen white signal of level 100 % to the PDP module and measure the luminance L_i at the specified points P_i (where i is 0 to 8 or 0 to 4) on the display screen. Measurements shall be carried out at five points or nine points. In the case of the display screen shown in Figure 4, measuring points shall be chosen from P_0 to P_4 or from P_0 to P_8 for five points or nine points, respectively. The luminance non-uniformity at P_i is:

$$\frac{\Delta L_i}{L_{av}} \times 100 (\%)$$

Where, luminance deviation ΔL_i is given by:

$$\Delta L_i = L_i - L_{av}$$

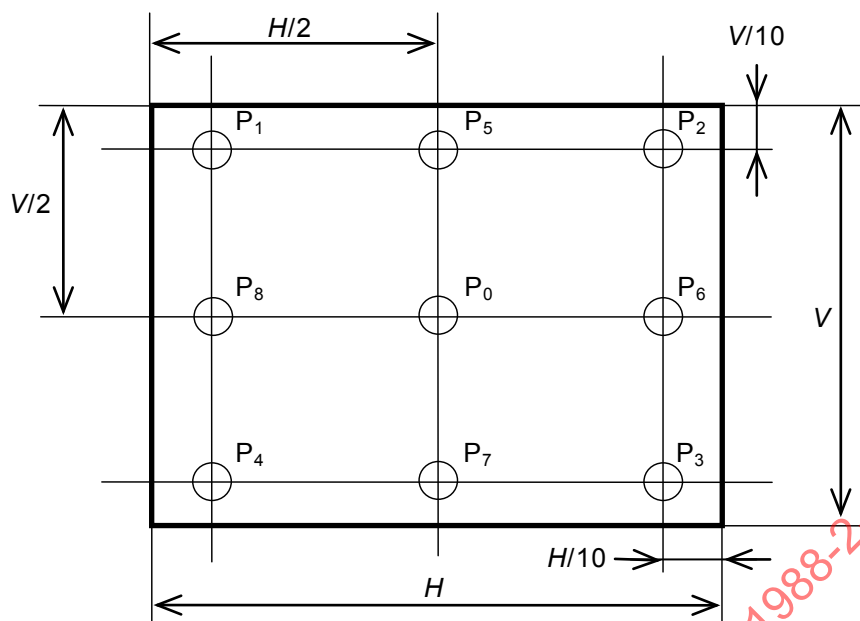
Average luminance L_{av} for five points is given by:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{5}$$

Or average luminance L_{av} for nine points is given by:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8}{9}$$

The measured results should be recorded as shown in Table 1.



NOTE P₀ to P₈; Measuring points

IEC 47/12

Figure 4 – Measuring points

Table 1 – Example of luminance uniformity measurement

Measuring point	Luminance L_i cd/m ²	Luminance non-uniformity $\Delta L_i / L_{av} \times 100$ %
P ₀	110	+1,6
P ₁	107	-1,1
P ₂	109	+0,7
P ₃	106	-2,1
P ₄	104	-3,9
P ₅	111	+2,6
P ₆	113	+4,4
P ₇	105	-3,0
P ₈	109	+0,7
Average luminance L_{av} : 108 cd/m ²		

6.3 Measuring method of dark-room contrast ratio

6.3.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the dark-room contrast ratio of a PDP module.

6.3.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

- driving power source;
- driving signal equipment; and

c) light measuring device.

6.3.3 Measurement

6.3.3.1 General setting

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

6.3.3.2 Measurement of 4 % window luminance

Apply the testing input signal displaying the 4 % window A_0 having a size of $H/5 \times V/5$ (see Figure 3) shall be applied to the PDP module from the driving signal equipment. Arrange the testing input signal to obtain maximum luminance (100 %) on the 4 % window and minimum luminance (0 %, black screen) on the other part of the screen. Measure the 4 % window luminance $L_{DR0,04}$ at the centre of the white window.

6.3.3.3 Measurement of minimum luminance

Apply the testing input signal displaying one by one each of the four white windows A_1 to A_4 shown in Figure 5 to the PDP module from the driving signal equipment. Arrange the testing input signals to obtain maximum luminance (100 %) on the white window and minimum luminance (0 %, black screen) on the other part of the screen. Measure the luminance L_{BRimin} (where i is 1 to 4) at the "luminance measuring position" P_0 in Figure 5 (same position in Figure 3) when A_i (where i is 1 to 4) is lit with maximum luminance. Minimum luminance L_{DRmin} is defined as follows.

$$L_{DRmin} = \frac{L_{DR1min} + L_{DR2min} + L_{DR3min} + L_{DR4min}}{4}$$

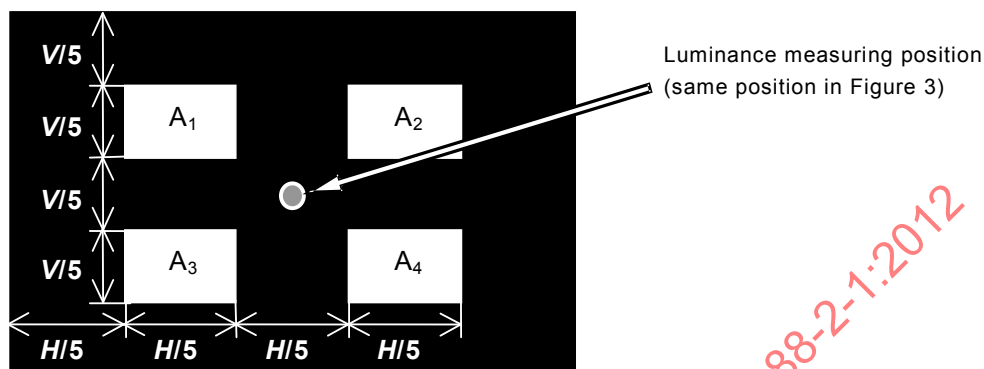
If the above four measurements L_{BRimin} (where i is 1 to 4) are sufficiently uniform (less than 5 % variation), it is permitted to measure only one luminance (e.g., L_{BR1min}) as minimum luminance L_{BRmin} . In this case the measured display pattern shall be noted on the report.

Use a black baffle in case stray light from A_1 to A_4 has an effect on the minimum luminance measurement.

6.3.3.4 Procedure to determine the dark-room contrast ratio

The dark-room contrast ratio ($DRCR$) is given as follows:

$$DRCR = \frac{L_{DR0,04}}{L_{DRmin}}$$



NOTE Light one window at a time.

IEC 48/12

Figure 5 – Minimum luminance measuring pattern

6.4 Measuring method of bright-room contrast ratio 100/70

6.4.1 General

The bright-room contrast ratio 100/70 (*BRCR-100/70*) is the value set in the condition where the vertical plane illuminance is 100 lx and the horizontal plane illuminance is 70 lx.

6.4.2 Purpose

The purpose of this method is to measure the bright-room contrast ratio 100/70 of a PDP module.

6.4.3 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

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

6.4.4 Measurement

6.4.4.1 General setting

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the bright-room conditions. The measuring layout is shown in Figure 1 and Figure 2.

6.4.4.2 Measurement of 4 % window luminance

Apply the testing input signal displaying a 4 % window A_0 having a size of $H/5 \times V/5$ (see Figure 3) to the PDP module from the driving signal equipment. Arrange the testing input signal to obtain maximum luminance (100 %) on the 4 % window and minimum luminance (0 %, black screen) on the other part of the screen.

Measure the 4 % window luminance $L_{BR0,04}$ at the centre of the white window.

6.4.4.3 Measurement of minimum luminance

Apply the testing input signal displaying one by one each of the four white windows (A_1 to A_4) having a size $H/5 \times V/5$ (see Figure 5) to the PDP module from the driving signal equipment. Arrange the testing input signals to obtain maximum luminance (100 %) on the white window and minimum luminance (0 %, black screen) on the other part of the screen. Measure the luminance L_{BRimin} (where i is 1 to 4) at the "luminance measuring position" P_0 in Figure 5 (same position in Figure 3) when A_i (where i is 1 to 4) is lit with maximum luminance. Minimum luminance L_{BRmin} is defined as follows.

$$L_{BRmin} = \frac{L_{BR1min} + L_{BR2min} + L_{BR3min} + L_{BR4min}}{4}$$

If the above four measurements L_{BRimin} (where i is 1 to 4) are sufficiently uniform (less than 5 % variation), it is permitted to measure only one luminance (e.g., L_{BR1min}) as minimum luminance L_{BRmin} . In this case the measured display pattern shall be noted on the report.

6.4.4.4 Procedure to determine the bright-room contrast ratio 100/70

The bright-room contrast ratio 100/70 ($BRCR-100/70$) is given as follows:

$$BRCR-100/70 = \frac{L_{BR0,04}}{L_{BRmin}}$$

If AAA colour rendering daylight white (JIS Z 9112-1990 type N-EDL) straight tube fluorescent lamp is not available and other kind of lamp is used for the illumination source, it should be noted on the report with the detail information of the applied lamp.

6.5 Measuring method of white chromaticity and chromatic uniformity

6.5.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the white chromaticity and chromatic uniformity (defined as chromaticity deviation) of the display surface of a PDP module.

6.5.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

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

6.5.3 Measurement

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the dark-room conditions. The measuring layout is shown in Figure 1. Apply a full screen white input signal of 100 % to the PDP module and measure the white chromaticity $C(x, y)$ at the specified measuring points on the display screen. Where x and y are CIE1931 chromaticity coordinates defined in CIE 15. Measurement shall be carried out at 1 point (only for white chromaticity measurement), five points, or nine points. In the case of the display screen shown in Figure 4, measuring points shall be chosen from P_0 , from P_0 to P_4 or from P_0 to P_8 for one point, five points or nine points, respectively. The white chromaticity measured at P_i is defined as $C_i(x_i, y_i)$. When each white chromaticity corresponding to $P_0, P_1, \dots, P_8$ is $C_0(x_0, y_0), C_1(x_1, y_1), \dots, C_8(x_8, y_8)$, each chromaticity deviation $\Delta x_i, \Delta y_i$ is given by:

$$\Delta x_i = x_i - x_0, \quad \Delta y_i = y_i - y_0$$

Where i is 1 to 8.

The measured results should be recorded as given in Table 2.

NOTE It is permitted to use the following chromaticity deviation $\Delta u'_i$, $\Delta v'_i$ at each measuring point P_i after transforming x , y chromaticity coordinates to u' , v' chromatic coordinates.

$$\Delta u'_i = u'_i - u'_0, \Delta v'_i = v'_i - v'_0$$

Where i is 1 to 8. And u' and v' are CIE 1976 UCS diagram coordinates defined in CIE 15. Where $u' = 4x / (3 - 2x + 12y)$, $v' = 9y / (3 - 2x + 12y)$.

Table 2 – Example of chromaticity measurement

Measuring point	x_i	Δx_i	y_i	Δy_i
P_0	0,282	0,000	0,282	0,000
P_1	0,280	-0,002	0,283	+0,001
P_2	0,278	-0,004	0,280	-0,002
P_3	0,279	-0,003	0,285	+0,003
P_4	0,282	0,000	0,283	+0,001
P_5	0,277	-0,005	0,279	-0,003
P_6	0,274	-0,008	0,276	-0,006
P_7	0,283	+0,001	0,282	0,000
P_8	0,280	-0,002	0,285	+0,003

6.6 Measuring method of colour gamut

6.6.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the colour gamut of a PDP module.

6.6.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

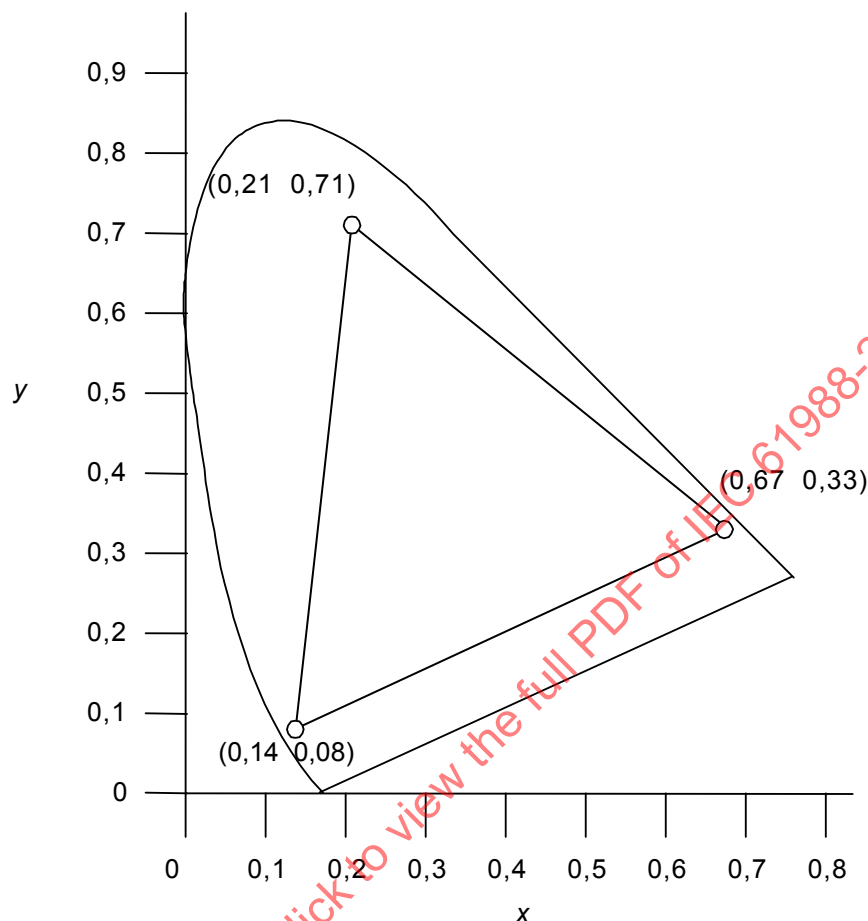
- driving power source;
- driving signal equipment; and
- light measuring device.

6.6.3 Measurement

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the dark-room conditions. The measuring layout is shown in Figure 1. Apply monochromatic 4 % window signals ($H/5 \times V/5$) of 100 % level corresponding to colour signal R, G, and B to the PDP module (see Figure 3). Input R signal and then measure the CIE 1931 chromaticity coordinate ($x_R y_R$) (see CIE 15) at the centre of the window. In the same way, measure the chromaticity coordinate ($x_G y_G$) for G signal and the chromaticity coordinate ($x_B y_B$) for B signal. Draw straight lines connecting the three points ($x_R y_R$), ($x_G y_G$), and ($x_B y_B$) on the chromaticity diagram. An example of measuring results is shown in Figure 6.

NOTE It is permitted to use the following chromaticity coordinate u' , v' of CIE 1976 UCS chromaticity diagram (see CIE 15) transformed from chromaticity coordinate x , y given by:

$$u' = \frac{4x}{3 - 2x + 12y}, \quad v' = \frac{9y}{3 - 2x + 12y}$$



IEC 49/12

Figure 6 – Example of the colour gamut measurement

6.7 Measuring method of module power and current consumption

6.7.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the power and current consumption of a PDP module.

6.7.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used:

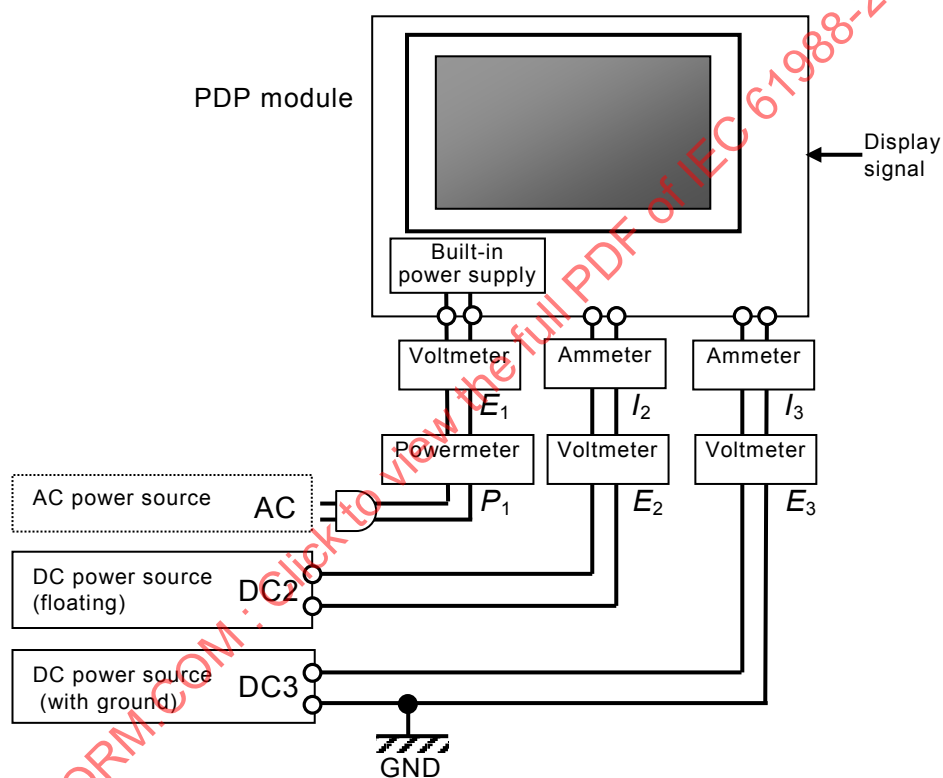
- driving power source;
- driving signal equipment;
- AC voltmeter;
- AC powermeter;
- DC ammeter;
- DC voltmeter; and
- any other equipment required to measure maximum power.

The type or model number of the AC voltmeter, AC powermeter, DC ammeter and DC voltmeter used for the measurement shall be recorded on the measurement log, which shall also carry details of any equipment required to measure maximum power.

6.7.3 Measurement

6.7.3.1 General

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions. The power supplied to the module shall be measured as follows (see Figure 7 for an illustrative example). Measure both the AC power and the DC power supplied from the external power sources. For each power source, record the voltage, current and power values and the intended application of the power (see Table 3 and Table 4 as illustrative examples). The sum of the powers supplied by the power sources is taken as the total power consumption of the module. The voltage applied to each circuit shall be the standard voltage specified on the relevant specification sheet.



IEC 50/12

Figure 7 – Example of power and current measuring diagram

**Table 3 – Example of power and current measurements
(for a module that includes an AC input)**

Measured power and current for			Full screen white display		
No.	Power sources	Voltage V	Current A	Power W	Remarks
1	AC 100 V system	112,5	–	P_1	50 Hz
2	DC 5 V system	5,10	3,13	$P_2 (5,10 \times 3,13)$	Signal processing etc.
3	⋮	E_3	I_3	$P_3 (E_3 \times I_3)$	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Total	Total power consumption: P_m	–	–	$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + \dots$	

**Table 4 – Example of power and current measurement
(for a module with DC inputs only)**

Measured power and current for			Full screen white display		
No.	Power sources	Voltage V	Current A	Power W	Remarks
1	160 V system	161	1,53	$P_1 (161 \times 1,53)$	Sustain
2	70 V system	71,0	1,13	$P_2 (71,0 \times 1,13)$	Addressing, floating
3	40 V system	E_3	I_3	$P_3 (E_3 \times I_3)$	Address/data bias
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Total	Total power consumption: P_m	–	–	$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + \dots$	

6.7.3.2 Measurement of power and current for full screen white display

Apply a white input signal of level 100 % to all of the pixels in the PDP module to obtain a full screen white display. Measurements shall be carried out after currents and voltages have stabilised.

6.7.3.3 Measurement of power and current for full screen black display

Apply a black input signal of level 0 % to all of the pixels in the PDP module to obtain a full screen black display. Measurements shall be carried out after currents and voltages have stabilised.

6.7.3.4 Measurement of maximum power and current consumption

If, due to the design of the module, the display signal that results in maximum power consumption is different from the above-mentioned full screen white display, the measurements shall be carried out under the conditions that give maximum power consumption. The conditions for maximum power consumption and the nature of the measuring method shall be noted on each specification sheet.

Since the maximum power consumption of a PDP module will vary according to the design of the module's power limiting and protection circuits etc. The image displayed at maximum power consumption will therefore also vary. A PDP module generally incorporates circuits which, when a fixed image is being displayed, gradually reduce the luminance of the display and hence the power consumption, and this means that maximum power consumption cannot be measured under perfectly stable conditions. Measurements shall therefore be carried out under the conditions that will result in maximum power consumption for a given module design. The optimum measuring method for a given module design and set of measuring conditions shall be adopted, and the method used shall be noted on the specification sheet.

6.8 Measuring method of module power consumption using video signal

6.8.1 General

The purpose of this method is to measure the module average power consumption using video signal. This method reflects the method of "On (average) mode power consumption" for TV set specified in IEC 62087, and is modified for a module measurement.

6.8.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used. AC measuring equipment e) and f) noted below are used when some or all of the power supplies are built into the module and the module is supplied alternating current. Only DC measurements need to be carried out if all the powers supplied to the module are DC:

- a) driving power source;
- b) video signal equipment;
 - b-1) video playback device (e.g. DVD player);
 - b-2) image processing board (if necessary. See 6.8.4.);
- etc.
- c) DC ammeter (including integrator);
- d) DC voltmeter;
- e) AC watt-hour meter; and
- f) AC voltmeter.

6.8.3 Applied digital video signal

The dynamic broadcast-content video signal defined in IEC 62087 shall be applied. The video signal shall be generated by a video playback device (e.g. DVD player). Digital video signal shall be used for the measurement. In case that digital video signal is inadequate, analogue video signal can be applied. The details of the analogue video signal shall be defined in the relevant specification and the video signal levels shall be calibrated to adequate levels.

NOTE The play back time of the dynamic broadcast-content video signal is 10 min. At the end of the play back of the video signal, it is repeated from the start when the warm up or the measurement is continued.

6.8.4 Image processing board

In the case of a PDP module including an image processing board, the video signals shall be input to the image processing board. In the case of a PDP module including no image processing board, apply an image processing board, whose characteristics, especially gamma (γ), shall be defined in the relevant specification or use an image processing board provided by the set-manufacturer.

If the image processing board has a function of video mode selection (vivid/dynamic, normal, theatre etc.), set the function to vivid/dynamic or normal mode as specified in the relevant specification and record the selection of the mode in the report. The details of the selected mode shall be defined in the relevant specification.

NOTE Vivid/dynamic mode means the brightest mode of the module.

6.8.5 Measurement

6.8.5.1 General setting

The PDP module shall be set in the standard measuring conditions. The video mode selection mentioned in 6.8.4 is set as defined in the relevant specification.

The PDP module shall be set in a screen size mode such that the active area of the video input signal fills the entire screen.

The power supplied to the module shall be measured as shown in Figure 7. DC ammeter(s) including integrator are used and AC powermeter(s) are replaced by AC watt-hour meter(s). For each power source, record the voltage and average power values and the intended application of the average power (see Table 5 as an illustrative example). The sum of the average powers supplied by the power sources is the module power consumption using video signal.

The voltage applied to each circuit shall be the standard voltage specified in the relevant specification.

Table 5 – Example of measurement results of module power consumption using video signal

Mode: Normal						
Measured power						
No.	Power sources	Voltage (V)	Current integrated (Ah)	Power integrated (Wh)	Module average power ¹ (W)	Remarks
1	AC 100 V system	112,5	–	W_1	$W_1 \times 60/10$	50 Hz
2	DC 5 V system	5,01	0,522	$W_2 (5,01 \times 0,522)$	$W_2 \times 60/10$	Sequence processing etc
3		E_3	Q_3	$W_3 (E_3 \times Q_3)$	$W_3 \times 60/10$	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
Total	Module power consumption using video signal: P_{video}			$P_{\text{video}} = (W_1 + W_2 + W_3 + \dots) \times 60/10$		
Remark: No image processing board is included. Applied image processing board: ##						
¹ As the play back time is 10 min, the module power consumption using video signal is the sixth (60/10) of integrated power ($W_1 + W_2 + W_3 + \dots$).						

6.8.5.2 Warm up condition of PDP module

The measurements shall be performed after the PDP module has achieved a stable condition with respect to power consumption.

- The measurements shall be made after the PDP module has been in the "off" or disconnected mode for a minimum of 1 h immediately followed by a minimum of 1 h in the "on" mode and shall be completed before a maximum of 3 h in the on mode.
- The dynamic broadcast-content video signal shall be displayed during the entire on mode duration.
- For PDP modules that are known to stabilize within 1 h, these durations may be reduced if the resulting measurement can be shown to be within 2 % of the results that would be achieved using the durations described herein.

6.8.5.3 Measurement procedure

Apply the broadcast-content video signal, turn on the PDP module and display the video signal. After the PDP module has achieved a stable condition, start the power measurement for 10 min. Measure the integrated power of whole video program of the signal. In the condition that the values of power consumption of the first play back is previously confirmed to be the same as those of the second play back (within 2 %), the measurement may be carried out at the first play back.

Module power consumption using video signal P_{video} is defined as the total addition of the integrated power for the whole play back of the signal divided by the time of the play back.

6.9 Measuring method of module luminous efficacy

6.9.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the module luminous efficacy of a plasma display.

6.9.2 Measuring equipment

The following equipment shall be used. AC measuring equipment f) and g) noted below are used when some or all of the power supplies are built into the module and supply alternating current. Only DC measurements need to be carried out if all the power supplied to the module is DC:

- a) driving power source;
- b) driving signal equipment;
- c) light measuring device;
- d) DC ammeter;
- e) DC voltmeter;
- f) AC powermeter; and
- g) AC voltmeter.

6.9.3 Measurement

6.9.3.1 Measurement conditions

The PDP module shall not have any front transmission filter mounted on it. If a panel has a built-in filter, this shall be clearly stated. The PDP module shall be set in the standard measuring conditions and in the dark-room conditions. The measuring layout is shown in Figure 1. Apply a white input signal of 100 % level to all of the pixels in the PDP module.

6.9.3.2 Measuring points of luminance and chromaticity

The luminance shall be measured at either five or nine measurement points. If five points are employed, measurements are carried out at points P_0 to P_4 shown on the display screen illustrated in Figure 4. If nine points are employed, measurements are carried out at points P_0 to P_8 . Chromaticity $C_0 (x_0 y_0)$ shall be measured at the point P_0 .

The mean luminance is given by the following formulas, where luminance at a point P_i (where i is 0 to 4 or i is 0 to 8) is L_i :

For measurements at five points:

$$L_{\text{av}} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{5}$$

For measurements at nine points:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8}{9}$$

6.9.3.3 Measurement of module power consumption

As shown in Figure 7 by way of illustrative example, measure both the AC power supplied to the built-in power supply provided as part of the module specification, and the power supplied from the external DC power sources. For each power source, record the voltage, current and power values and the intended application of that power (see Table 3 and Table 4 as illustrative examples). The sum of the powers supplied by the external power sources is taken as the total power consumption of the module. The voltage applied to each circuit shall be the standard voltage specified on the relevant specification sheet.

6.9.3.4 Calculation of module luminous efficacy

The module luminous efficacy η_m of the plasma display can now be calculated using the following equation:

$$\eta_m = \frac{\pi S L_{av}}{P_m} (\text{lm/W})$$

where

- L_{av} luminance without front transmission filter (cd/m^2)
- S area of emissive portion (m^2)
- P_m power consumption of module (W)

6.9.3.5 Recording of measurements

The following items shall be included in the measurement report:

- a) Luminance and chromaticity during the measurements of module luminous efficacy;
- b) Power consumption of each power source during measurements of module luminous efficacy.

6.10 Measuring method of panel luminous efficacy

6.10.1 Purpose

The purpose of this method is to measure the full screen panel luminous efficacy and the 4 % window panel luminous efficacy of a plasma display panel.

NOTE Panel luminous efficacy includes the effects of the gas discharge, the phosphor, and the electrical line losses in the panel. It does not include the power losses in the sustain circuit.

6.10.2 Measuring equipment

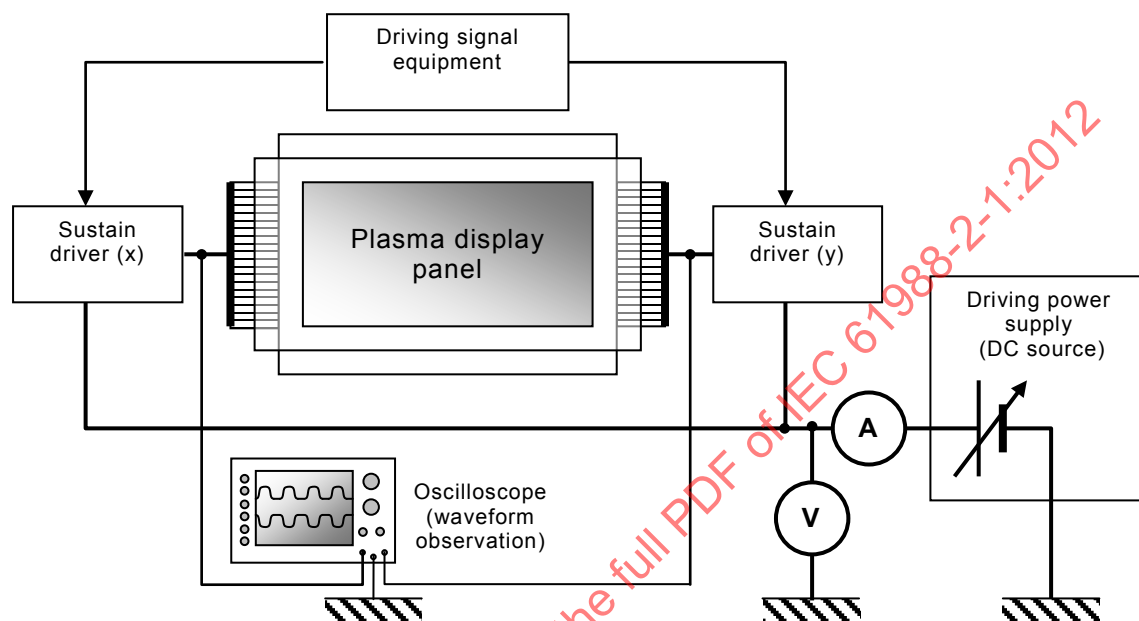
6.10.2.1 General

The following equipment shall be used:

- a) driving power source;
- b) driving signal equipment;
- c) sustain drivers (-x and -y);

- d) DC voltmeter;
- e) DC ammeter;
- f) light measuring device;
- g) oscilloscope; and
- h) any other required equipment.

Figure 8 shows an example system diagram of sustain power measurement.



IEC 51/12

Figure 8 – System diagram of sustain power measurement

6.10.2.2 Application of panel checker

A panel checker can be used instead of equipment b) and c) and then a pattern generator equipment shall be used. The checker shall have the same or the equivalent electric circuits as in the module and shall work in the same way as the module.

6.10.2.3 Application of PDP module

The panel luminous efficacy of a panel mounted on PDP module is measured by observing the current and voltage supplied to the sustain drivers of the module. When a DC power source is not included in the module then apply a suitable external DC power source. If the DC power source in the module is not suitable for the measurement then apply a suitable external DC power source. The module should be rearranged for the observation of the current and voltage, if necessary. The module should employ an additional control unit or an additional control program, if necessary, to keep the sustain driving condition at a fixed subfield structure, while the display pattern is varied, for an example from full screen white to full screen black.

6.10.3 Panel conditions

The plasma display panel shall not have any front transmission filter mounted on it. If a panel has a built-in filter, this shall be clearly stated.

All sustain electrodes are electrically connected to x-sustain driver(s) and all scan electrodes are electrically connected to y-sustain driver(s). All address/data electrodes should be held at

constant pulsing or non-pulsing voltage. This could be accomplished by either grounding all address/data electrodes or connecting them to the address/data drivers. The connection method and voltage waveform of the address/data electrodes shall be recorded in the report.

6.10.4 Driving waveform

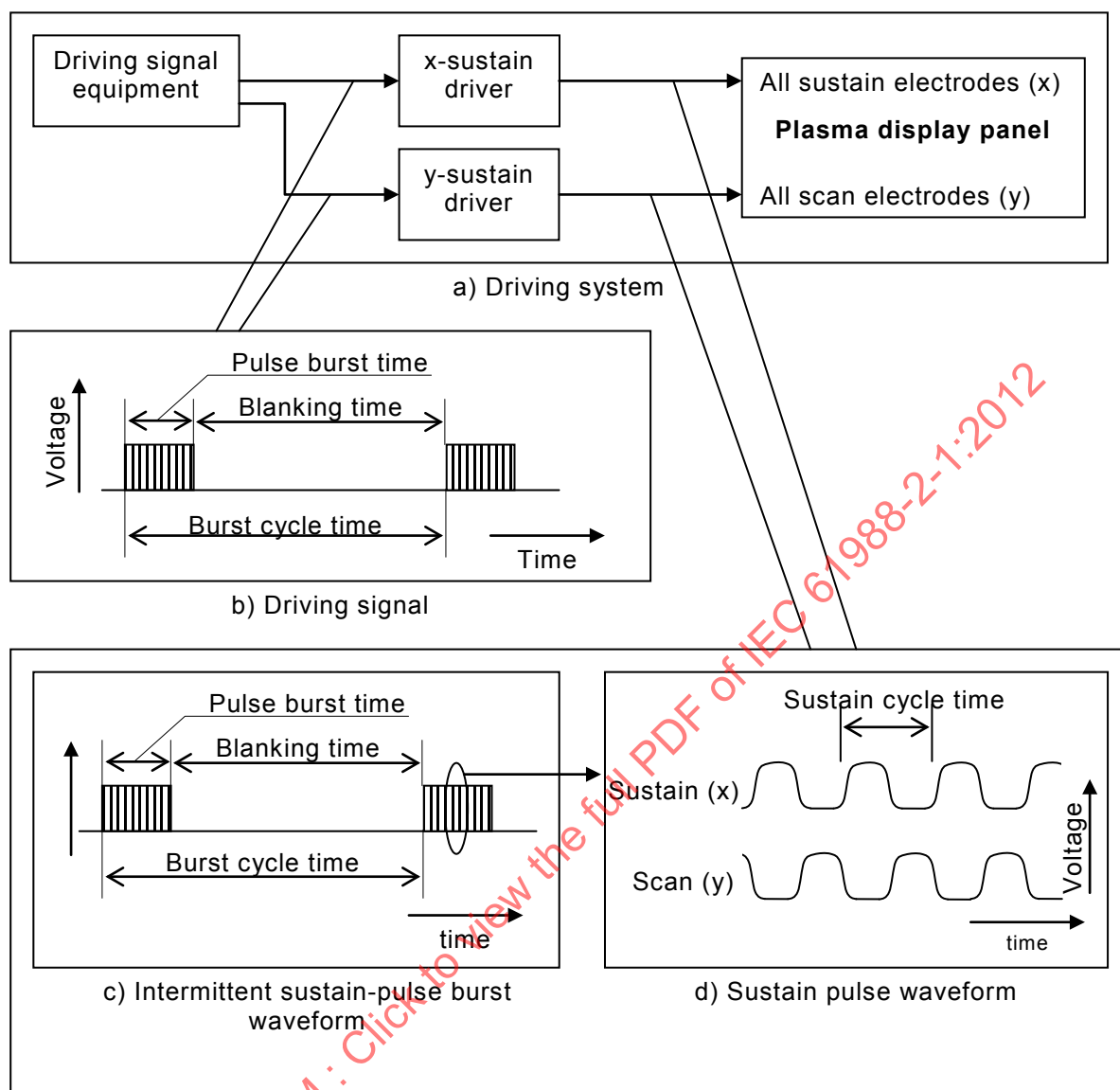
The sustain drivers generate the sustain pulse voltage waveform which should be similar to the waveform in the PDP module. For reducing the panel luminance and the total power to the level of actual module, intermittent sustain-pulse-burst should be applied using the driving signal equipment as shown in Figure 9, where the sustain burst frequency should be 50 Hz or higher. The drive signal equipment generates the sustain frequency, burst ratio and burst frequency as shown in Figure 9.

When the panel checker is used, the variables of the checker shall be set at practical values or preset values defined on the relevant specification, and the driving waveform shall be set at the similar in the module.

When the module is used, the variables of the module shall be set at practical values or preset values defined on the relevant specification.

The sustain pulse waveform shall be measured and recorded on the report. The sustain frequency (sustain cycle), the burst rate and burst frequency shall be noted on the report. When a different waveform is applied, it shall be noted on the report. When the panel checker or the PDP module is used, the relevant values shall be noted on the report.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61988-2-1:2012



IEC 52/12

NOTE 1 Detailed waveform should be described, when it affects the panel luminous efficacy.

NOTE 2 Burst ratio is the ratio of pulse burst time and a burst cycle time.

Figure 9 – Driving system and waveform

6.10.5 Applied display patterns

The following display patterns should be selected:

- a) full screen white;
- b) 4 % white window (see Figure 3);
- c) full screen black.

6.10.6 Measurement

6.10.6.1 General setting

The plasma display panel shall be set in the standard measuring conditions and in the darkroom conditions. The measuring layout is shown in Figure 1, where the panel is set in the place of PDP module. The driving electronics and power measuring equipments are set as shown in Figure 8.

When the panel checker is used, the plasma display panel on the checker shall be set in the place of the module.

When the PDP module is used, the module shall be set at the position in Figure 1.

6.10.6.2 Measuring points of luminance and chromaticity

6.10.6.2.1 Measuring points on full screen white display

The luminance shall be measured at either five or nine measurement points. If five points are employed, measurements are carried out at points P_0 to P_4 shown on the display screen illustrated in Figure 4. If nine points are employed, measurements are carried out at points P_0 to P_8 . Chromaticity $C_0 (x_0 y_0)$ shall be measured at the point P_0 .

The mean luminance is given by the following formulas, where luminance at a point P_i (where i is 0 to 4 or i is 0 to 8) is L_i :

For measurements at five points:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{5}$$

For measurements at nine points:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8}{9}$$

6.10.6.2.2 Measuring point on 4 % white window

The luminance L_0 and the chromaticity $C_0 (x_0 y_0)$ shall be measured at the centre of the 4 % window.

6.10.6.3 On-state measurement

Set the display pattern at full screen white or 4 % white window. Then set the sustain frequency, the burst frequency and the burst ratio according to the relative specification or at the proper values to achieve the required luminance for each display pattern.

Input the driving waveform with 0 V DC input level from the driving power supply. Increase the DC voltage to a level when the last cell starts to emit light (defective cells are ignored). If the power consumption especially of the sustain drivers exceeds their limit, reduce the burst ratio until the power consumption keeps within the limit. Reduce the DC voltage to the level defined in the relevant specification, which should be the same voltage applied in the module. In the case of the reduced burst ratio is applied as mentioned above, turn back the burst ratio to the specified value. When the observed current is stabilized, measure and record the luminance at the specified points on the screen, the chromaticity at the screen centre, and the current and the voltage supplied to the sustain drivers.

When the panel checker or the PDP module is used, input a full screen white signal of level 100 % or input a 4 % white window signal of level 100 % surrounded by black screen of level 0 %. When the observed current is stabilized, measure and record the luminance at the specified points on the screen, the chromaticity at the screen centre or at the centre of the 4 % window, and the current and the voltage supplied to the sustain driver(s), while the luminance of addressing shall be small enough to be ignored.

6.10.6.4 Off-state measurement

After the on-state measurement, decrease the voltage enough for all cells stopping light emission. Then increase the voltage again to the same level at which the on-state measurement is carried out. Confirm that no cell emits light (no discharging cell) and measure the current and the voltage. If any cells (including defective cells) are discharging, the measurement shall be carried out again from the start of off-state measurement. In the case that this off-state measurement may not avoid any discharging cell, the measurement shall be carried out again from the start of the on-state measurement (see 6.10.6.3) with reduced operating voltage.

When the panel checker or the PDP module is used, input a full screen black signal of level 0 %. Confirm that no cell emits light (no discharging cell) and measure the current and the voltage supplied to the sustain driver(s), while the subfield structure, especially the number of sustain pulses and the sustain voltage shall be kept at the same values as that in the on-state measurement. In order to measure proper value, if there is an automatic power control of the checker/module, it shall be turned off. If that is not possible, an additional control unit or an additional control program shall be applied to keep the sustain driving condition at a certain fixed driving voltage and a fixed subfield structure, while the display pattern is varied.

6.10.6.5 Calculation of panel luminous efficacy

The full screen panel luminous efficacy ($\eta_{p,fs}$) and the 4 % window panel luminous efficacy ($\eta_{p,0,04}$) are calculated by the following equations:

$$\eta_{p,fs} = \pi L_{av} S / P \text{ (lm/W)}$$

where

S is the screen area of the panel (m^2);

P is the power consumption for emission (W), that is, difference between the sustain power for white ($P_{sus,W}$) and the sustain power for black ($P_{sus,B}$);

$$P = P_{sus,W} - P_{sus,B}$$

L_{av} is the average luminance of the panel (cd/m^2)

and

$$\eta_{p,0,04} = \pi L_{0,04} S_{0,04} / P \text{ (lm/W)}$$

where

$S_{0,04}$ is the area of the 4 % window on a panel (m^2), which should be actually measured.

P is power consumption for emission (W), that is, difference between the sustain power for 4 % white window ($P_{sus,0,04}$) and the sustain power for full screen black ($P_{sus,B}$);

$$P = P_{sus,0,04} - P_{sus,B}$$

$L_{0,04}$ is the luminance of the 4 % white window (cd/m^2).

6.10.6.6 Recording of measurements

The following items shall be included in the measurement report:

- Panel luminous efficacy $\eta_{p, fw}$ and/or $\eta_{p, 0,04}$;
- Luminance and chromaticity during the measurements of panel luminous efficacy;
- Power consumption of sustain power source during measurements of panel luminous efficacy;

- d) Use of built-in filter, and its spectral transmissivity, if the panel has it;
- e) Sustain voltage;
- f) Sustain pulse waveform, sustain frequency (sustain cycle), burst rate and burst frequency. Photocopies or the printouts of their waveform on the oscilloscope should be used.; and
- g) Use of panel checker/PDP module

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61988-2-1:2012

Annex A

(informative)

Clause cross-references from the previous edition of IEC 61988-2-1:2002 and IEC 61988-2-2:2003 to IEC 61988-2-1:2011

A.1 Previous edition of IEC 61988-2-1: 2002 and IEC 61988-2-2: 2003

This standard is the revised edition of IEC 61988-2-1 and IEC 61988-2-2, and two new measurement items are added as follows:

- a) IEC 61988-2-1, *Plasma display panels – Part 2-1: Measuring methods – Optical*;
- b) IEC 61988-2-2, *Plasma display panels – Part 2-2: Measuring methods – Optoelectrical*; and
- c) additional measuring items;
 - 1) Measuring method of module power consumption using video signal, and
 - 2) Measuring method of panel luminous efficacy.

A.2 Clause cross-reference table

Table A.1 shows the relation between the clauses of new and old documents.

Table A.1 – Clause cross-references

New clause	IEC 61988- 2-1:2002		IEC 61988- 2-2:2003	
	Old clause	Old heading	Old clause	Old heading
1	1	Scope	1	Scope
2	2	Normative references	2	Normative references
3	3	Definitions of terms	3	Definitions
4	4	Structure of measuring equipment	4	Structure of measuring equipment
5	5	Standard measuring conditions	5	Standard measuring conditions
5.1	5.1	Standard measuring environmental conditions	5.1	Environmental conditions
5.3	5.2	Standard lighting condition	5.2	Lighting conditions
5.3.1	5.2.1	Dark-room condition	5.2.1	Dark-room conditions
5.3.2			5.2.2	Bright-room conditions
5.2	5.3	Standard setup conditions	5.3	Set-up conditions
5.2.4	5.3.1	Adjustment of colour plasma display modules	5.3.1	Adjustment of colour plasma display modules
5.2.5	5.3.2	Starting condition of measurements	5.3.2	Warm-up condition of colour plasma display module
5.2.1 & 5.2.2	5.3.3	Conditions of measuring equipment	5.3.3	Conditions of measuring equipment
6	6	Measuring methods	6	Measuring methods
6.1	6.1	Measuring methods of 4 % window luminance		
6.2	6.2	Measuring method of luminance uniformity		
6.3	6.3	Measuring method of dark room contrast ratio		
6.5	6.4	Measuring method of white chromaticity and chromatic uniformity		
6.6	6.5	Measuring method of colour gamut in the centre box		
6.4			6.1	Measuring method of bright-room contrast ratio 100/70
6.7			6.2	Measuring methods of module power and current consumption
6.9			6.3	Measuring method of module luminous efficacy
6.8 (new)				
6.10 (new)				

Bibliography

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

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

CIE 44-1979, Absolute Methods for Reflection Measurements

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61988-2-1:2012

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
1 Domaine d'application	38
2 Références normatives	38
3 Termes et définitions	38
4 Structure du dispositif de mesure	39
5 Conditions normales de mesure	39
5.1 Conditions d'environnement	39
5.2 Conditions de mise en œuvre	39
5.2.1 Généralités	39
5.2.2 Dispositif de mesure	40
5.2.3 Fréquence de trame	40
5.2.4 Réglage des modules PDP	40
5.2.5 Préchauffage des modules PDP	41
5.3 Conditions d'éclairage	41
5.3.1 Mise en œuvre en environnement sombre	41
5.3.2 Mise en œuvre en environnement sous éclairage	41
6 Méthodes de mesure	43
6.1 Méthodes de mesure de luminance dans une zone d'essai de 4 % de surface d'écran	43
6.1.1 Objet	43
6.1.2 Equipement de mesure	43
6.1.3 Mesure	43
6.2 Méthode de mesure de l'uniformité de luminance	44
6.2.1 Objet	44
6.2.2 Equipement de mesure	44
6.2.3 Mesure	44
6.3 Méthode de mesure du rapport de contraste en chambre noire	45
6.3.1 Objet	45
6.3.2 Equipement de mesure	45
6.3.3 Mesure	46
6.4 Méthode de mesure du rapport de contraste en environnement lumineux 100/70	47
6.4.1 Généralités	47
6.4.2 Objet	47
6.4.3 Equipement de mesure	47
6.4.4 Mesure	47
6.5 Méthode de mesure de la chromaticité du blanc et de l'uniformité chromatique	48
6.5.1 Objet	48
6.5.2 Equipement de mesure	48
6.5.3 Mesure	48
6.6 Méthode de mesure de l'étendue chromatique	49
6.6.1 Objet	49
6.6.2 Equipement de mesure	49
6.6.3 Mesure	49
6.7 Méthode de mesure de la puissance du module et de sa consommation de courant	50
6.7.1 Objet	50

6.7.2	Équipement de mesure	50
6.7.3	Mesure	51
6.8	Méthode de mesure de la consommation de puissance du module par signal vidéo	53
6.8.1	Généralités	53
6.8.2	Équipement de mesure	53
6.8.3	Signal vidéo numérique appliqué	53
6.8.4	Unité de traitement d'images	53
6.8.5	Mesure	54
6.9	Méthode de mesure de l'efficacité lumineuse du module	55
6.9.1	Objet	55
6.9.2	Équipements de mesure	55
6.9.3	Mesure	55
6.10	Méthode de mesure de l'efficacité lumineuse du panneau	56
6.10.1	Objet	56
6.10.2	Équipement de mesure	57
6.10.3	Conditions d'utilisation du panneau	58
6.10.4	Forme d'onde d'attaque (de fonctionnement)	58
6.10.5	Motifs d'affichage appliqués	59
6.10.6	Mesure	59
Annexe A (informative) Références croisées des articles de l'édition antérieure de la CEI 61988-2-1:2002 et de la CEI 61988-2-2:2003 à la CEI 61988-2-1:2011		63
Bibliographie.....		65
Figure 1 – Dispositif de mesure (vue latérale)		40
Figure 2 – Exemple de conditions en environnement sous éclairage		42
Figure 3 – Motif utilisé pour la mesure de luminance d'une zone d'essai de 4 % de surface d'écran		43
Figure 4 – Points de mesure		45
Figure 5 – Motif utilisé pour la mesure de luminance minimale		47
Figure 6 – Exemple de mesure de l'étendue chromatique		50
Figure 7 – Exemple de schéma de mesure de la puissance et du courant		51
Figure 8 – Schéma de principe de mesure de la puissance d'entretien		57
Figure 9 – Système et forme d'onde d'attaque		59
Tableau 1 – Exemple de mesure de l'uniformité de luminance		45
Tableau 2 – Exemple de mesure de la chromaticité		49
Tableau 3 – Exemple de mesures de puissance et de courant (pour un module qui inclut une alimentation CA)		52
Tableau 4 – Exemple de mesures de puissance et de courant (pour un module alimenté CC uniquement).....		52
Tableau 5 – Exemple de résultats de mesure de la consommation de puissance du module avec le signal vidéo		54
Tableau A.1 – Références croisées des articles		64

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PANNEAUX D’AFFICHAGE À PLASMA –

Partie 2-1: Méthodes de mesure – Mesures optiques et opto-électriques

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 61988-2-1 a été établie par le comité d'études 110 de la CEI: Dispositifs électroniques d'affichage.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2002. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- Les premières éditions de la CEI 61988-2-1 et de la CEI 61988-2-2 ont été combinées pour être reconstituées dans le présent document.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
110/337/FDIS	110/352/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*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61988-2-1:2012

PANNEAUX D’AFFICHAGE À PLASMA –

Partie 2-1: Méthodes de mesure – Mesures optiques et opto-électriques

1 Domaine d’application

La présente partie de la CEI 61988 définit les méthodes de mesure suivantes de caractérisation de la performance des modules d’affichage à plasma (modules PDP¹):

- a) luminance d’une zone d’essai de quatre pour cent (4 %) de surface d’écran;
- b) uniformité de luminance;
- c) rapport de contraste en chambre noire;
- d) rapport de contraste en environnement lumineux 100/70;
- e) chromaticité du blanc et uniformité chromatique;
- f) étendue chromatique dans la zone d’essai centrale;
- g) puissance du module et consommation de courant;
- h) consommation de puissance du module avec signal vidéo;
- i) efficacité lumineuse du module, et
- j) efficacité lumineuse du panneau.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l’édition citée s’applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s’applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60068-1, *Essais d’environnement – Partie 1: Généralités et guide*

CEI 60107-1, *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 62087, *Méthodes de mesure de la consommation de puissance des appareils audio, vidéo et du matériel connexe*

CIE 15:2004, *Colorimétrie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 61988-1, la CEI 60068-1 et la CEI 60107-1, ainsi que suivants s’appliquent.

¹ En anglais, *Plasma Display Panels*.

3.1

efficacité lumineuse du panneau de 4 % de surface d'écran

$\eta_{p,0.04}$

efficacité lumineuse du panneau mesurée par affichage des motifs de 4 % de surface d'écran blanc et de plein écran noir

NOTE La perte ohmique est inférieure à celle de l'efficacité lumineuse du panneau plein écran (voir 3.4).

3.2

efficacité lumineuse du panneau plein écran

$\eta_{p,fs}$

efficacité lumineuse du panneau mesurée par affichage des motifs de surface de plein écran blanc et de plein écran noir

NOTE La perte ohmique est supérieure à celle de l'efficacité lumineuse du panneau de 4 % de surface d'écran (voir 3.4).

3.3

contrôleur de panneau (appareil de vérification)

système utilisé pour faire fonctionner et soumettre à essai le panneau d'affichage à plasma

NOTE Cet appareil comporte des circuits électriques identiques ou équivalents à ceux d'un module PDP.

3.4

efficacité lumineuse du panneau

efficacité lumineuse

η

flux lumineux différentiel (mesuré comme le flux lumineux d'un affichage blanc moins le flux lumineux d'un affichage noir) divisé par la puissance d'entrée différentielle appliquée au circuit d'attaque d'entretien pour faire fonctionner le panneau (mesurée comme la puissance d'un affichage blanc moins la puissance d'un affichage noir)

NOTE Exprimée en lumens/watt.

4 Structure du dispositif de mesure

Les schémas de principe et/ou les conditions de fonctionnement du dispositif de mesure doivent être conformes à la structure spécifiée dans chaque cas.

5 Conditions normales de mesure

5.1 Conditions d'environnement

Les mesures doivent être effectuées dans les conditions normales d'environnement, c'est-à-dire à une température de $25\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$, avec une humidité relative de 25 % à 85 %, et une pression de 86 kPa à 106 kPa. Lorsque des conditions d'environnement différentes sont utilisées, elles doivent être notées dans le rapport.

5.2 Conditions de mise en œuvre

5.2.1 Généralités

Les conditions normales de mise en œuvre suivantes doivent être appliquées. Toute condition doit être notée dans le formulaire de spécification approprié, chaque fois que des conditions différentes des conditions normales de mise en œuvre sont appliquées.

5.2.2 Dispositif de mesure

5.2.2.1 Généralités

Les mesures doivent être effectuées avec le dispositif de mesure normalisé illustré à la Figure 1. Lorsqu'un dispositif de mesure différent est utilisé, cela doit être noté dans le rapport.

5.2.2.2 Position du photomètre

Le photomètre doit être aligné perpendiculairement à la zone à mesurer de l'écran du module PDP.

5.2.2.3 Distance normale de mesure

La distance normale de mesure ℓ_{x0} est de 2,5 V, où V est la hauteur d'écran ou la dimension du petit côté de l'écran. 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.

5.2.2.4 Angle d'ouverture du photomètre

Le photomètre doit être réglé à un angle d'ouverture approprié inférieur ou égal à 2 degrés, et doit mesurer une aire d'au moins 500 pixels dont l'étendue est inférieure à 10 % de la hauteur d'écran. Cette surface correspond à l'inclusion d'une aire de mesure circulaire d'au moins 26 lignes en diamètre dans le cas d'un panneau d'affichage possédant un pixel carré de 3 sous-pixels. La distance de mesure et l'angle d'ouverture peuvent être réglés pour cadrer une partie d'écran supérieure à 500 pixels, dont l'étendue est inférieure à 10 % de la hauteur d'écran si le réglage de l'angle d'ouverture ci-dessus s'avère difficile. De tels écarts par rapport aux conditions normales doivent être notés dans le rapport.

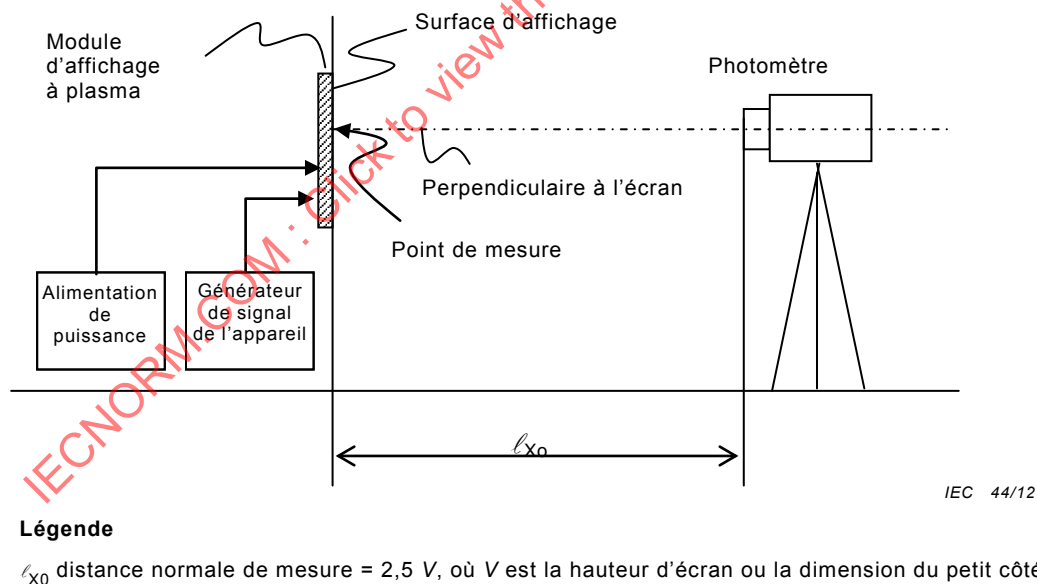


Figure 1 – Dispositif de mesure (vue latérale)

5.2.3 Fréquence de trame

La fréquence normalisée de trame du générateur de signal de l'appareil doit être de 60 Hz, sauf si le module est destiné à être utilisé à une fréquence significativement différente. Dans tous les cas, la fréquence de trame utilisée doit être notée dans le rapport.

5.2.4 Réglage des modules PDP

Pour les modules PDP dont le contraste est réglable, régler celui-ci à la valeur maximale dans les conditions normales d'environnement.

Les fonctions à commande automatique telles que commande automatique de puissance (APC)², fonction de prévention de rémanence de l'image, etc., susceptibles de modifier la luminance d'affichage au cours de la mesure, doivent être désactivées ou les procédures de mesure décrites ci-dessous doivent permettre d'éviter toute activation de ces fonctions.

Lorsque la luminance d'affichage est susceptible d'être modifiée par certaines fonctions à commande automatique intégrées au module PDP, et lorsque la pratique ne permet pas de désactiver ces fonctions, une procédure utilisant des images d'entrée à variation séquentielle ou une procédure utilisant une séquence activation-mesure-désactivation doit être appliquée.

Pour la procédure utilisant des images d'entrée à variation séquentielle, les signaux d'entrée doivent être modifiés juste avant le changement de la luminance d'affichage, et la mesure doit être effectuée au moment de l'affichage de l'image mesurée. Il convient que le signal d'entrée, à l'exception de l'image mesurée, soit tout signal approprié qui désactive les fonctions à commande automatique mentionnées ci-dessus.

Pour la procédure utilisant une séquence activation-mesure-désactivation, le module PDP doit être désactivé et activé de manière séquentielle, juste avant le changement de la luminance d'affichage. La mesure doit être effectuée au moment de l'affichage de l'image mesurée.

La luminance d'affichage des deux procédures susmentionnées reste généralement constante pendant plusieurs minutes, ce qui constitue une durée suffisante pour effectuer une mesure stable avec un photomètre.

5.2.5 Préchauffage des modules PDP

La durée du préchauffage doit dépasser 30 minutes avec le signal d'entrée réglé à 15 % du niveau de gris sur tout l'écran sans correction gamma, à moins que d'autres méthodes de mesure spécifiées ne soient utilisées. Lorsque des conditions différentes de préchauffage sont utilisées, elles doivent être notées dans le rapport.

5.3 Conditions d'éclairage

5.3.1 Mise en œuvre en environnement sombre

L'éclairement doit être inférieur à 1 lx en n'importe quel emplacement de l'écran du module PDP. Lorsque cet éclairement perturbe sensiblement la mesure de niveau du noir, la méthode de soustraction du noir doit être appliquée. Lorsqu'un éclairement différent ou la soustraction de niveau du noir sont utilisés, cela doit être noté dans le rapport.

5.3.2 Mise en œuvre en environnement sous éclairage

5.3.2.1 Généralités

La lampe doit être réglée de manière que les conditions d'éclairement des plans vertical et horizontal soient satisfaites au centre du panneau qui est disposé verticalement. La précision d'éclairement doit être de $\pm 5 \%$ et l'éclairement mesuré doit être noté de manière précise dans le rapport. Lorsqu'un éclairement différent est utilisé, cela doit être noté dans le rapport.

5.3.2.2 Eclairement lumineux sur le panneau

- a) Eclairement du plan vertical: 100 lx
- b) Eclairement du plan horizontal: 70 lx

² En anglais, *auto-power control*

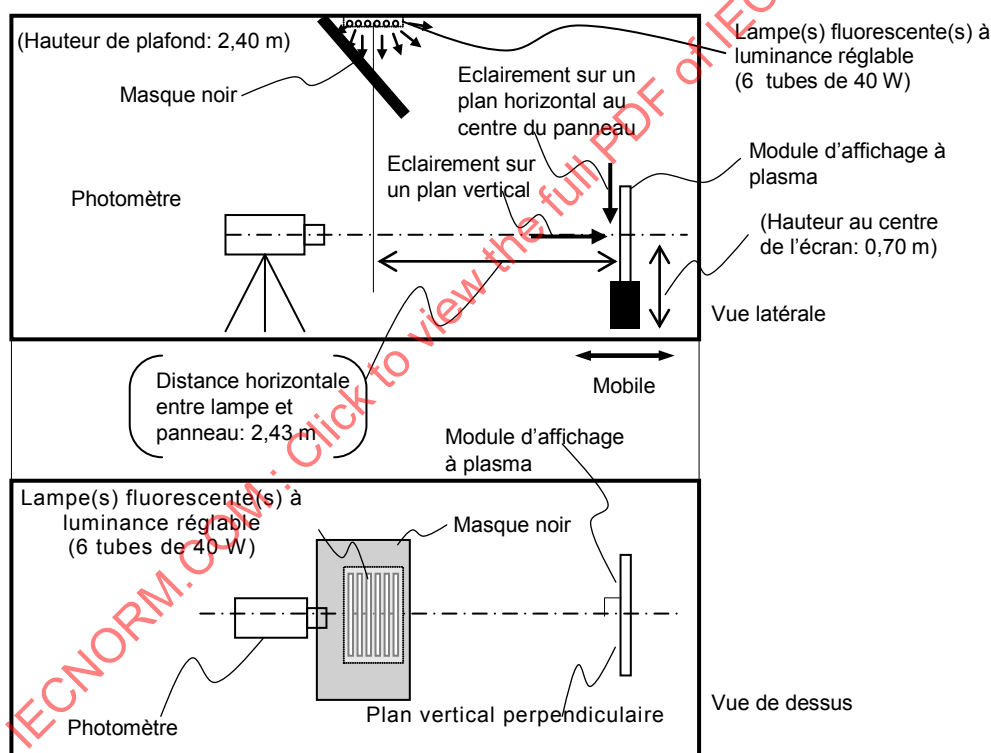
5.3.2.3 Source d'éclairage

Il convient d'utiliser une lampe AAA à tube fluorescent droit blanc (JIS Z 9112-1990 type N-EDL) de rendu de couleur de type "lumière du jour". Si un autre type de lampe est utilisé, cela doit être noté dans le rapport avec des informations détaillées relatives à la lampe. Lorsque les conditions d'éclairage ne peuvent pas être satisfaites avec une lampe, il est permis d'utiliser un groupe de lampes. Il est admissible d'utiliser des lampes dont la luminance est réglable.

La ou les lampes fluorescentes doivent être utilisées dans les conditions de fonctionnement recommandées: par exemple, après 100 h de vieillissement mais avant 2 000 h d'utilisation. Les informations détaillées doivent inclure le spectre photographique des lampes utilisées.

5.3.2.4 Placement de la source d'éclairage et du panneau d'affichage

Le panneau doit être monté dans un plan vertical. Le grand axe de la lampe doit être disposé horizontalement par rapport au plancher et parallèlement au plan du panneau. Le centre de la lampe doit être disposé dans un plan vertical perpendiculaire au panneau en son centre (voir la Figure 2).



NOTE Les détails entre parenthèses n'ont qu'une valeur informative.

IEC 45/12

Figure 2 – Exemple de conditions en environnement sous éclairage

5.3.2.5 Réglage de l'éclairage

L'éclairage doit être obtenu en réglant la puissance de la source d'éclairage et/ou la position de la ou des lampes et/ou en déplaçant le panneau d'affichage de manière que les conditions d'éclairage du plan vertical et du plan horizontal soient satisfaites. Lorsqu'on mesure l'éclairage, l'affichage doit être retiré de la position de mesure de manière à éviter la réflexion de la lumière par l'écran.

5.3.2.6 Autres

Les murs doivent être tendus de rideaux sombres ou ne pas avoir de fenêtres et être de couleur grise avec une réflectivité ne dépassant pas 20 %. Le plancher doit être de couleur grise avec une réflectivité ne dépassant pas 20 %.

On doit tenir compte de la couleur et du placement du dispositif de mesure, y compris des murs, du plancher, du plafond et des personnes qui réalisent les mesures, de manière que la lumière réfléchie n'affecte pas l'éclairement mesuré. Un masque noir doit être appliqué afin de réduire la lumière réfléchie sans assombrir le panneau. Une fois la source de lumière activée, l'éclairement doit être réglé lorsqu'il a atteint une stabilité suffisante. Un exemple de salle de mesure est représenté à la Figure 2.

6 Méthodes de mesure

6.1 Méthodes de mesure de luminance dans une zone d'essai de 4 % de surface d'écran

6.1.1 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure de la luminance d'une zone d'essai de 4 % de la surface d'écran d'un module PDP.

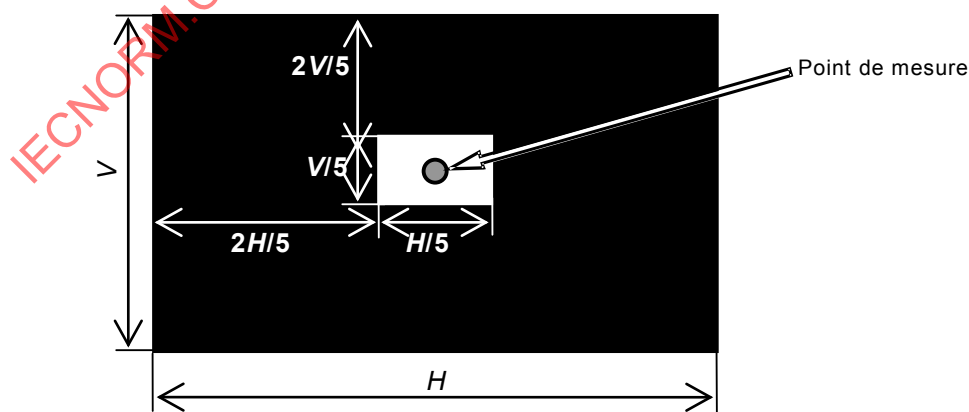
6.1.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- a) alimentation de puissance;
- b) générateur de signal de l'appareil; et
- c) photomètre.

6.1.3 Mesure

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure et dans des conditions de chambre noire. Le dispositif de mesure est représenté à la Figure 1. Appliquer un signal au niveau du blanc (soit 100 %) de 4 % de surface d'écran ($H/5 \times V/5$) au centre dudit écran par rapport au module PDP, et mesurer l'éclairement de 4 % de surface d'écran $L_{DR0,04}$ au centre P_0 de la zone d'essai du blanc A_0 , tel qu'illustré à la Figure 3.



IEC 46/12

Figure 3 – Motif utilisé pour la mesure de luminance d'une zone d'essai de 4 % de surface d'écran

6.2 Méthode de mesure de l'uniformité de luminance

6.2.1 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure de l'uniformité de la luminance d'un module PDP.

6.2.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- a) alimentation de puissance;
- b) générateur de signal de l'appareil; et
- c) photomètre.

6.2.3 Mesure

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure et dans des conditions de chambre noire. Le dispositif de mesure est représenté à la Figure 1. Appliquer un signal plein écran au niveau du blanc (soit 100 %) au module PDP, et mesurer la luminance L_i aux points spécifiés P_i (i étant pris de 0 à 8 ou de 0 à 4) de l'écran d'affichage. Les mesures doivent être effectuées en cinq points ou neuf points. Dans le cas de l'écran d'affichage illustré à la Figure 4, les points de mesure doivent être choisis de P_0 à P_4 ou de P_0 à P_8 suivant que l'on utilise cinq points ou neuf points, respectivement. La non-uniformité de luminance au point P_i est:

$$\frac{\Delta L_i}{L_{av}} \times 100 (\%)$$

où, l'écart de luminance ΔL_i est donné par:

$$\Delta L_i = L_i - L_{av}$$

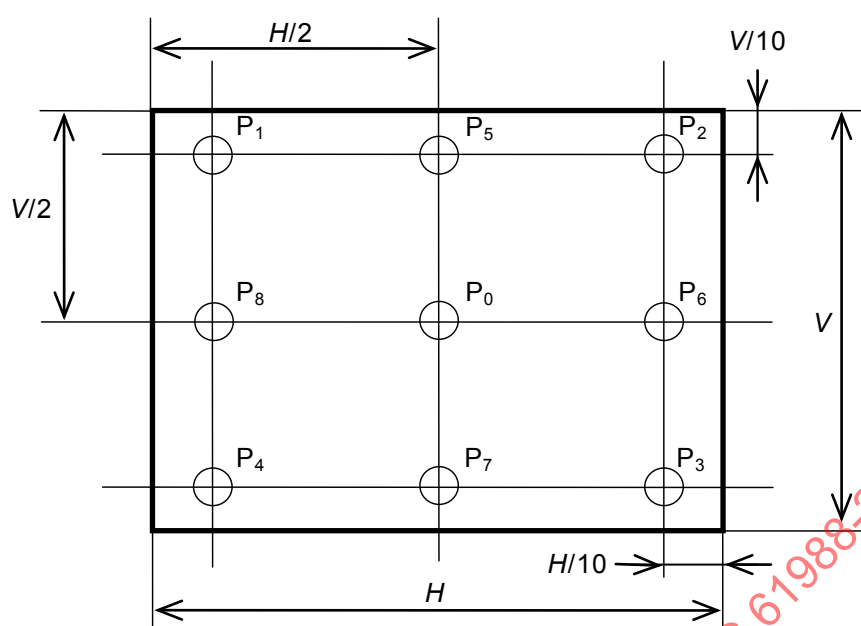
La luminance moyenne L_{av} pour cinq points est donnée par:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4}{5}$$

Où la luminance moyenne L_{av} pour neuf points est donnée par:

$$L_{av} = \frac{L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 + L_7 + L_8}{9}$$

Il convient que les résultats mesurés soient consignés, tel que le montre le Tableau 1.



NOTE P₀ à P₈; Points de mesure

IEC 47/12

Figure 4 – Points de mesure

Tableau 1 – Exemple de mesure de l'uniformité de luminance

Point de mesure	Luminance L_i cd/m ²	Non-uniformité de luminance $\Delta L_i / L_{av} \times 100$ %
P ₀	110	+1,6
P ₁	107	-1,1
P ₂	109	+0,7
P ₃	106	-2,1
P ₄	104	-3,9
P ₅	111	+2,6
P ₆	113	+4,4
P ₇	105	-3,0
P ₈	109	+0,7
Luminance moyenne L_{av} : 108 cd/m ²		

6.3 Méthode de mesure du rapport de contraste en chambre noire

6.3.1 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure du rapport de contraste en chambre noire d'un module PDP.

6.3.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- a) alimentation de puissance;
- b) générateur de signal de l'appareil; et
- c) photomètre.

6.3.3 Mesure

6.3.3.1 Conditions générales de réglage

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure et dans des conditions de chambre noire. Le dispositif de mesure est représenté à la Figure 1.

6.3.3.2 Mesure de la luminance dans une zone d'essai de 4 % de surface d'écran

Le signal vidéo d'essai générant l'affichage d'une zone d'essai de 4 % de surface d'écran, A_0 , ayant une taille de $H/5 \times V/5$ (voir la Figure 3) doit être appliqué au module PDP par le générateur de signal de l'appareil. Ajuster le signal d'essai pour obtenir la luminance maximale (100 %) sur la zone d'essai de 4 % et la luminance minimale (0 %, écran noir) sur l'autre partie de l'écran. Mesurer la luminance de la zone d'essai de 4 % $L_{DR0,04}$ au centre de la zone de blanc.

6.3.3.3 Mesure de la luminance minimale

Appliquer le signal vidéo d'essai générant l'une après l'autre les quatre zones blanches d'essai A_1 à A_4 représentées à la Figure 5, au module PDP par le générateur de signal de l'appareil. Ajuster le signal vidéo d'essai pour obtenir la luminance maximale (100 %) sur la zone de blanc et la luminance minimale (0 %, écran noir) sur l'autre partie de l'écran. Mesurer la luminance L_{BRimin} (i étant pris de 1 à 4) au niveau de la "position de mesure de la luminance" P_0 représentée à la Figure 5 (même position qu'à la Figure 3) lorsque la zone d'essai A_i (i étant pris de 1 à 4) est éclairée à la luminance maximale. La luminance minimale L_{DRmin} est définie comme suit:

$$L_{DRmin} = \frac{L_{DR1min} + L_{DR2min} + L_{DR3min} + L_{DR4min}}{4}$$

Si les quatre mesures ci-dessus L_{BRimin} (i étant pris de 1 à 4) sont suffisamment uniformes (variation inférieure à 5 %), il est acceptable de mesurer uniquement une seule luminance (par exemple, L_{BR1min}) comme luminance minimale L_{BRmin} . Dans ce cas, le motif d'affichage mesuré doit être noté dans le rapport.

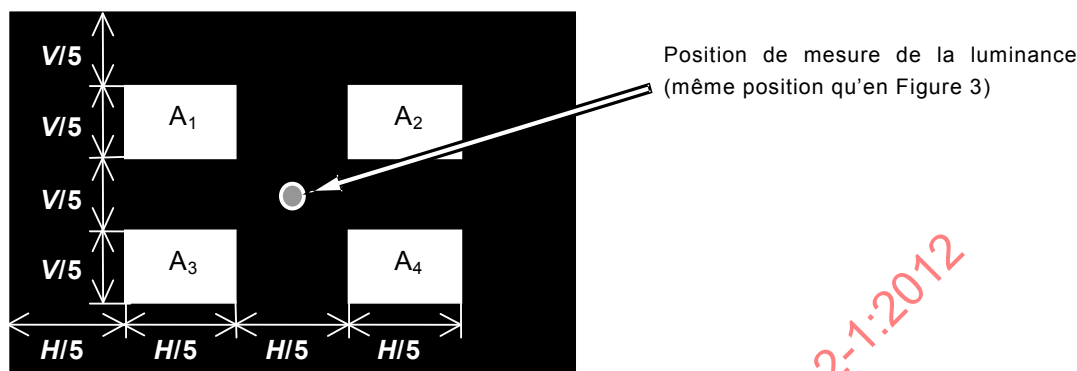
Utiliser un masque noir dans le cas où la lumière parasite de A_1 à A_4 produirait un effet sur la mesure de luminance minimale.

6.3.3.4 Procédure pour déterminer le rapport de contraste en chambre noire

Le rapport de contraste en chambre noire $DRCR^3$ est défini de la façon suivante:

³ En anglais, *dark-room contrast ratio*.

$$DRCR = \frac{L_{DR0,04}}{L_{DRmin}}$$



NOTE Eclairer une zone d'essai à la fois.

IEC 48/12

Figure 5 – Motif utilisé pour la mesure de luminance minimale

6.4 Méthode de mesure du rapport de contraste en environnement lumineux 100/70

6.4.1 Généralités

Le rapport de contraste en environnement lumineux 100/70 (BRCR-100/70) est la valeur fixée dans les conditions dans lesquelles l'éclairement du plan vertical est de 100 lx et l'éclairement du plan horizontal est de 70 lx.

6.4.2 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure du rapport de contraste en environnement lumineux 100/70 d'un module PDP.

6.4.3 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- a) alimentation de puissance;
- b) générateur de signal de l'appareil; et
- c) photomètre.

6.4.4 Mesure

6.4.4.1 Conditions générales de réglage

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure et dans des conditions d'environnement lumineux. Le dispositif de mesure est représenté aux Figures 1 et 2.

6.4.4.2 Mesure de la luminance dans une zone d'essai de 4 % de surface d'écran

Appliquer le signal vidéo d'essai générant une zone d'essai de 4 % de surface d'écran, A_0 , ayant une taille de $H/5 \times V/5$ (voir la Figure 3) au module PDP par le générateur de signal de l'appareil. Ajuster le signal d'essai pour obtenir la luminance maximale (100 %) sur la zone d'essai de 4 % et la luminance minimale (0 %, écran noir) sur l'autre partie de l'écran.

Mesurer la luminance de la zone d'essai de 4 % $L_{BR0,04}$ au centre de la zone de blanc.

6.4.4.3 Mesure de la luminance minimale

Appliquer le signal vidéo d'essai générant l'une après l'autre les quatre zones blanches d'essai (A_1 à A_4) ayant une taille de $H/5 \times V/5$ (voir Figure 5) au module PDP par le générateur de signal de l'appareil. Ajuster le signal vidéo d'essai pour obtenir la luminance maximale (100 %) sur la zone de blanc et la luminance minimale (0 %, écran noir) sur l'autre partie de l'écran. Mesurer la luminance L_{BRmin} (i étant pris de 1 à 4) au niveau de la "position de mesure de la luminance" P_0 représentée à la Figure 5 (même position qu'à la Figure 3) lorsque la zone d'essai A_i (i étant pris de 1 à 4) est éclairée à la luminance maximale. La luminance minimale L_{BRmin} est définie comme suit:

$$L_{BRmin} = \frac{L_{BR1min} + L_{BR2min} + L_{BR3min} + L_{BR4min}}{4}$$

Si les quatre mesures ci-dessus L_{BRmin} (i étant pris de 1 à 4) sont suffisamment uniformes (variation inférieure à 5 %), il est acceptable de mesurer uniquement une seule luminance (par exemple, L_{BR1min}) comme luminance minimale L_{BRmin} . Dans ce cas, le motif d'affichage mesuré doit être noté dans le rapport.

6.4.4.4 Procédure pour déterminer le rapport de contraste en environnement lumineux 100/70

Le rapport de contraste en environnement lumineux 100/70 ($BRCR-100/70$) est donné comme suit:

$$BRCR-100/70 = \frac{L_{BR0,04}}{L_{BRmin}}$$

Si une lampe AAA à tube fluorescent droit blanc (JIS Z 9112-1990 type N-EDL) de rendu de couleur de type "lumière du jour" n'est pas disponible et si un autre type de lampe est utilisé pour la source d'éclairage, il convient que cela soit noté dans le rapport avec les informations détaillées relatives à la lampe utilisée.

6.5 Méthode de mesure de la chromaticité du blanc et de l'uniformité chromatique

6.5.1 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure de la chromaticité du blanc et de l'uniformité chromatique (définie comme l'écart de chromaticité) de l'écran d'affichage d'un module PDP.

6.5.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

- alimentation de puissance;
- générateur de signal de l'appareil; et
- photomètre.

6.5.3 Mesure

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure et dans des conditions de chambre noire. Le dispositif de mesure est représenté à la Figure 1. Appliquer un signal d'essai au niveau du blanc (soit 100 %) sur tout l'écran du module PDP et mesurer la chromaticité du blanc $C(x, y)$ aux points de mesure spécifiés de l'écran d'affichage. x et y sont les coordonnées de chromaticité CIE 1931 définies dans la publication CIE 15. La mesure doit être effectuée en un point (uniquement pour la mesure de la chromaticité du blanc), cinq points ou neuf points. Dans le cas de l'écran d'affichage illustré à la Figure 4, les points de mesure doivent être choisis parmi: P_0 seul, P_0 à P_4 ou P_0 à P_8 , cela pour des mesures, respectivement, en un point, cinq points ou neuf points. La chromaticité du blanc mesurée au point P_i est définie

comme $C_i (x_i y_i)$. Lorsque chaque chromaticité du blanc correspondant à $P_0, P_1 \dots P_8$ est $C_0 (x_0 y_0)$, $C_1 (x_1 y_1), \dots C_8 (x_8 y_8)$, chaque différence de couleur $\Delta x_i, \Delta y_i$ est donnée par:

$$\Delta x_i = x_i - x_0, \Delta y_i = y_i - y_0$$

où i est pris de 1 à 8.

Il convient que les résultats de mesure soient consignés tel qu'indiqué dans le Tableau 2.

NOTE Il est admis d'utiliser les différences de couleur exprimées en $\Delta u'_i, \Delta v'_i$ à chaque point de mesure P_i après avoir transformé les coordonnées chromatiques x, y en coordonnées u', v' .

$$\Delta u'_i = u'_i - u'_0, \Delta v'_i = v'_i - v'_0$$

où i est pris de 1 à 8, u' et v' étant les coordonnées du diagramme CIE 1976 UCS définies dans la publication CIE 15, où $u' = 4x / (3 - 2x + 12y)$, $v' = 9y / (3 - 2x + 12y)$.

Tableau 2 – Exemple de mesure de la chromaticité

Point de mesure	x_i	Δx_i	y_i	Δy_i
P_0	0,282	0,000	0,282	0,000
P_1	0,280	-0,002	0,283	+0,001
P_2	0,278	-0,004	0,280	-0,002
P_3	0,279	-0,003	0,285	+0,003
P_4	0,282	0,000	0,283	+0,001
P_5	0,277	-0,005	0,279	-0,003
P_6	0,274	-0,008	0,276	-0,006
P_7	0,283	+0,001	0,282	0,000
P_8	0,280	-0,002	0,285	+0,003

6.6 Méthode de mesure de l'étendue chromatique

6.6.1 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure de l'étendue chromatique d'un module PDP.

6.6.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

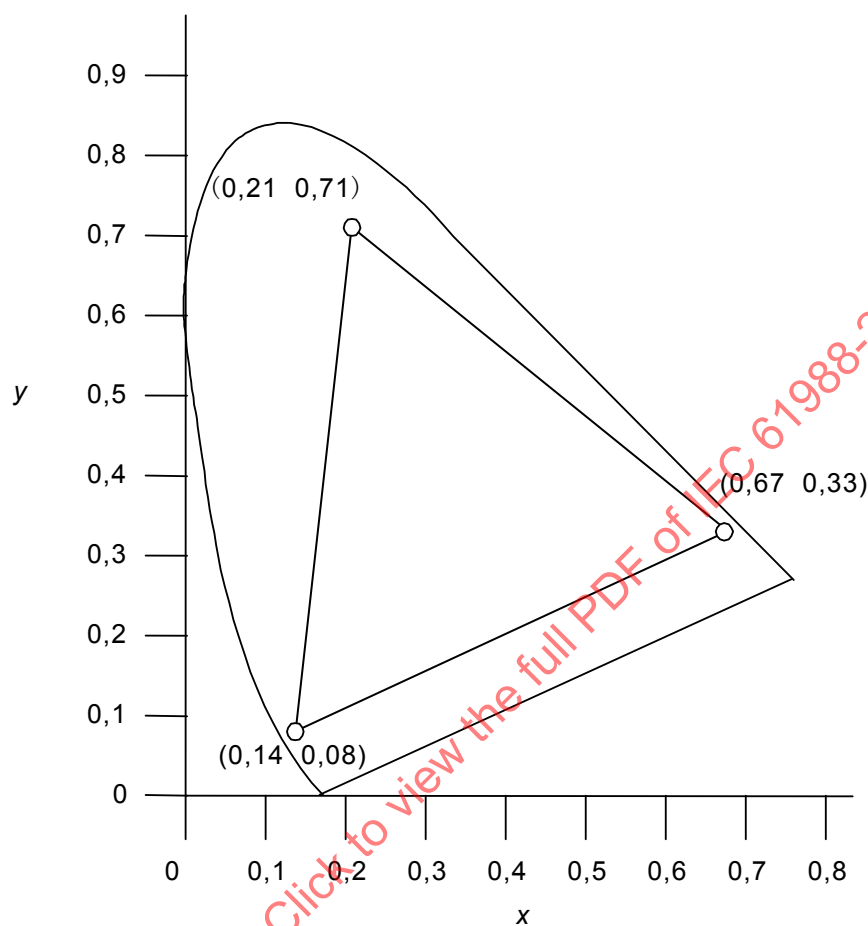
- alimentation de puissance;
- générateur de signal de l'appareil; et
- photomètre.

6.6.3 Mesure

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure et dans des conditions de chambre noire. Le dispositif de mesure est représenté à la Figure 1. Appliquer au module PDP les signaux d'essai monochromatiques rouge (R), vert (G) et bleu (B), forcés au niveau 100 % dans la zone d'essai de 4 % de l'écran ($H/5 \times V/5$) (voir la Figure 3). Appliquer le signal R et mesurer ensuite la coordonnée chromatique ($x_R y_R$) CIE 1931 (voir CIE 15) au milieu de l'écran. De la même manière, mesurer la coordonnée chromatique ($x_G y_G$) pour le signal G et la coordonnée chromatique ($x_B y_B$) pour le signal B. Dessiner des lignes droites raccordant les trois points ($x_R y_R$), ($x_G y_G$), et ($x_B y_B$) sur le diagramme chromatique. La Figure 6 illustre un exemple de résultats de mesure.

NOTE Il est admis d'utiliser les coordonnées chromatiques suivantes u' , v' du diagramme de chromaticité CIE 1976 UCS (voir CIE 15), transformées à partir des coordonnées chromatiques x , y , en utilisant:

$$u' = \frac{4x}{3 - 2x + 12y} \quad , \quad v' = \frac{9y}{3 - 2x + 12y}$$



IEC 49/12

Figure 6 – Exemple de mesure de l'étendue chromatique

6.7 Méthode de mesure de la puissance du module et de sa consommation de courant

6.7.1 Objet

L'objet de cette méthode est la mesure de la puissance et de la consommation de courant d'un module PDP.

6.7.2 Equipement de mesure

L'équipement suivant doit être utilisé:

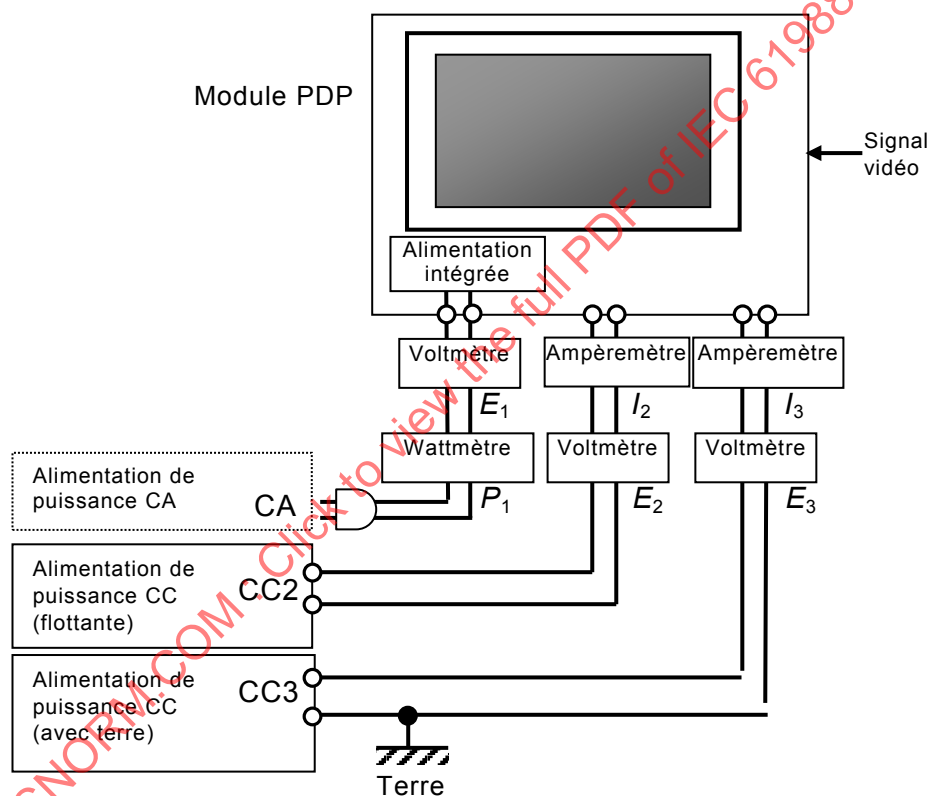
- a) alimentation de puissance;
- b) générateur de signal de l'appareil; et
- c) voltmètre CA;
- d) wattmètre CA;
- e) ampèremètre CC;
- f) voltmètre CC; et
- g) tout autre équipement nécessaire pour mesurer la puissance maximale.

Le type ou la référence du modèle de voltmètre AC, de wattmètre AC, d'ampèremètre DC et de voltmètre DC utilisé pour les mesures doit être enregistré dans le journal de mesure, qui doit également contenir les détails concernant tout équipement nécessaire pour mesurer la puissance maximale.

6.7.3 Mesure

6.7.3.1 Généralités

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure. La puissance fournie au module doit être mesurée comme suit (voir la Figure 7 pour en avoir une illustration). Mesurer à la fois la puissance CA et la puissance CC fournies par l'alimentation de puissance externe. Pour chaque source de puissance, enregistrer les valeurs de tension, de courant et de puissance et l'utilisation prévue de cette puissance (voir les Tableaux 3 et 4 comme illustration). La somme des puissances fournies par les sources de puissance est prise comme étant la consommation totale de puissance du module. La tension appliquée à chaque circuit doit être la tension normale mentionnée sur la feuille de spécification applicable.



IEC 50/12

Figure 7 – Exemple de schéma de mesure de la puissance et du courant

**Tableau 3 – Exemple de mesures de puissance et de courant
(pour un module qui inclut une alimentation CA)**

Puissance et courant mesurés pour			Affichage blanc plein écran.		
N°	Sources d'alimentation	Tension V	Courant A	Puissance W	Remarques
1	Système 100 V CA	112,5	–	P_1	50 Hz
2	Système 5 V CC	5,10	3,13	$P_2 (5,10 \times 3,13)$	Traitement du signal, etc.
3	⋮	E_3	I_3	$P_3 (E_3 \times I_3)$	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Total	Consommation totale de puissance: P_m	–	–	$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + \dots$	

**Tableau 4 – Exemple de mesures de puissance et de courant
(pour un module alimenté CC uniquement)**

Puissance et courant mesurés pour			Affichage blanc plein écran.		
N°	Sources d'alimentation	Tension V	Courant A	Puissance W	Remarques
1	Système 160 V	161	1,53	$P_1 (161 \times 1,53)$	Entretien
2	Système 70 V	71,0	1,13	$P_2 (71,0 \times 1,13)$	Adressage, flottant
3	Système 40 V	E_3	I_3	$P_3 (E_3 \times I_3)$	Polarisation d'adressage/de données
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Total	Consommation totale de puissance: P_m	–	–	$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + \dots$	

6.7.3.2 Mesure de la puissance et du courant pour un affichage blanc plein écran

Appliquer un signal d'entrée au niveau du blanc à 100 % à tous les pixels du module PDP pour obtenir un affichage blanc plein écran. Les mesures doivent être réalisées après stabilisation des courants et des tensions.

6.7.3.3 Mesure de la puissance et du courant pour un affichage noir plein écran

Appliquer un signal d'entrée au niveau du noir à 0 % à tous les pixels du module PDP pour obtenir un affichage noir plein écran. Les mesures doivent être réalisées après stabilisation des courants et des tensions.

6.7.3.4 Mesure de la consommation maximale de puissance et de courant

Si, en raison de la conception du module, le signal d'affichage qui donne la consommation maximale de puissance est différent de l'affichage blanc plein écran mentionné ci-dessus, les mesures doivent être réalisées dans les conditions qui donnent la consommation maximale de puissance. Les conditions pour la consommation maximale de puissance et la nature de la méthode de mesure doivent être notées sur chaque feuille de spécification.

Puisque la consommation maximale de puissance d'un module PDP varie en fonction de la conception des circuits de limitation de la puissance et de protection du module, etc. L'image affichée donnant une consommation maximale de puissance varie donc également. Un module PDP incorpore généralement des circuits qui, lorsqu'une image fixe est affichée, réduisent progressivement la luminance de l'affichage et donc la consommation de puissance; cela signifie que la consommation maximale de puissance ne peut pas être mesurée dans des conditions parfaitement stables. Les mesures doivent donc être réalisées dans les conditions qui donnent la consommation maximale de puissance pour une conception donnée de module. On doit adopter une méthode optimale de mesure pour une conception donnée de module, ainsi qu'un ensemble de conditions de mesure, et la méthode utilisée doit être notée sur la feuille de spécification.

6.8 Méthode de mesure de la consommation de puissance du module par signal vidéo

6.8.1 Généralités

L'objet de cette méthode est la mesure de la consommation de puissance moyenne du module par signal vidéo. Cette méthode reflète la méthode de "Consommation de puissance (moyenne) de mode" pour un poste de télévision, spécifiée dans la CEI 62087, et est modifiée pour la mesure du module.

6.8.2 Equipement de mesure

Les équipements suivants doivent être utilisés. Les équipements de mesure CA e) et f) indiqués ci-dessous sont utilisés lorsque certaines ou l'ensemble des alimentations sont intégrées au module et lorsque ce dernier est alimenté en courant alternatif. Seules les mesures CC doivent être réalisées si toutes les sources d'alimentation du module sont à courant continu:

- a) alimentation de puissance;
- b) générateur de signal de l'appareil;
 - b-1) dispositif de lecture vidéo (par exemple, lecteur DVD);
 - b-2) unité de traitement d'images (si nécessaire). Voir 6.8.4.;etc.
- c) ampèremètre CC (y compris un intégrateur);
- d) voltmètre CC;
- e) wattheuremètre CA; et
- f) voltmètre CA.

6.8.3 Signal vidéo numérique appliqué

Le signal vidéo dynamique de radiodiffusion défini dans la CEI 62087 doit être appliqué. Ce signal doit être produit par un dispositif de lecture vidéo (par exemple, lecteur DVD). Un signal vidéo numérique doit être utilisé pour la mesure. Dans le cas où le signal vidéo numérique est inapproprié, un signal vidéo analogique peut être appliqué. Les détails relatifs au signal vidéo analogique doivent être définis dans la spécification applicable, et les niveaux de signal vidéo doivent être étalonnés à des niveaux adéquats.

NOTE Le temps de lecture du signal vidéo dynamique de radiodiffusion est de 10 min. A la fin de la lecture du signal vidéo, l'opération est répétée depuis le début lorsque le préchauffage ou la mesure est permanent(e).

6.8.4 Unité de traitement d'images

Dans le cas d'un module PDP comprenant une unité de traitement d'images, les signaux vidéo doivent être transmis à cette dernière. En l'absence d'unité de traitement d'images intégrée au module PDP, utiliser une unité de traitement d'images dont les caractéristiques, notamment gamma (γ), doivent être définies dans la spécification applicable, ou utiliser une unité de traitement d'images fournie par le constructeur des équipements spécifié.

Si l'unité de traitement d'images comprend une fonction de sélection du mode vidéo (vivant/dynamique, normal, théâtre, etc.), régler la fonction sur le mode vivant/dynamique ou normal, tel que mentionné dans la spécification applicable, et consigner la sélection du mode dans le rapport. Les détails du mode sélectionné doivent être définis dans la spécification applicable.

NOTE Le mode vivant/dynamique désigne le mode le plus clair du module.

6.8.5 Mesure

6.8.5.1 Conditions générales de réglage

Le module PDP doit être placé dans les conditions normales de mesure. La sélection de mode vidéo mentionnée au 6.8.4 est réglée tel que défini dans la spécification applicable.

Le module PDP doit être réglé sur un mode de taille d'écran de sorte que la zone active du signal vidéo d'essai remplisse tout l'écran.

La puissance fournie au module doit être mesurée tel que représenté sur la Figure 7. On utilise le ou les ampèremètres CC, y compris l'intégrateur, et on remplace le ou les wattmètres CA par un ou des wattheuremètres CA. Pour chaque source d'alimentation, enregistrer la tension et les valeurs de puissance moyenne, ainsi que l'application prévue de la puissance moyenne (voir le Tableau 5 comme exemple illustratif). La somme des alimentations moyennes fournies par les sources d'alimentation est la consommation de puissance du module utilisant le signal vidéo.

La tension appliquée à chaque circuit doit être la tension normale mentionnée dans la spécification applicable.

Tableau 5 – Exemple de résultats de mesure de la consommation de puissance du module avec le signal vidéo

Mode: Normal						
Puissance mesurée						
N°	Sources d'alimentation	Tension (V)	Courant intégré (Ah)	Puissance intégrée (Wh)	Puissance moyenne du module ¹ (W)	Remarques
1	Système 100 V CA	112,5	–	W_1	$W_1 \times 60/10$	50 Hz
2	Système 5 V CC	5,01	0,522	$W_2 (5,01 \times 0,522)$	$W_2 \times 60/10$	Traitement séquentiel, etc
3	...	E_3	Q_3	$W_3 (E_3 \times Q_3)$	$W_3 \times 60/10$	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮		
Total	Consommation de puissance du module avec signal vidéo: $P_{\text{vidéo}}$			$P_{\text{vidéo}} = (W_1+W_2+W_3+...+...) \times 60/10$		
Remarque: Absence d'unité de traitement d'images. Unité de traitement d'images appliquée: ##						
¹ Dans la mesure où le temps de lecture est de 10 min, la consommation de puissance du module avec signal vidéo correspond au sixième (60/10) de la puissance intégrée ($W_1+W_2+W_3+...+...$).						

6.8.5.2 Condition de préchauffage du module PDP

Les mesures doivent être réalisées après stabilisation de la consommation de puissance du module PDP.