

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Measurement methods of blue light characteristics and related optical performance for visual display terminals

Méthodes de mesure des caractéristiques de la lumière bleue et des performances optiques associées des terminaux à écran de visualisation

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63207:2022



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables 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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 online and once a month by email.

IEC 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: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC 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.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Measurement methods of blue light characteristics and related optical performance for visual display terminals

Méthodes de mesure des caractéristiques de la lumière bleue et des performances optiques associées des terminaux à écran de visualisation

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.120; 33.160.60; 35.180

ISBN 978-2-8322-5702-9

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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions and abbreviated terms	6
3.1 Terms and definitions.....	6
3.2 Abbreviated terms.....	8
4 Measurement conditions.....	8
4.1 Environmental conditions	8
4.2 Power supply	8
4.3 Stabilized condition of VDT	9
4.4 Light-measurement device	9
4.4.1 Spectral radiance meter.....	9
4.4.2 Luminance meter.....	9
4.4.3 Illuminance meter	9
4.5 Test settings	9
5 Measurement method of luminance	11
5.1 General.....	11
5.2 Measurement procedure	11
6 Measurement methods of blue light performances	12
6.1 Blue light radiance	12
6.1.1 General	12
6.1.2 Methods of measurement	12
6.2 Narrow band blue light spectrum ratio.....	12
6.2.1 General	12
6.2.2 Methods of measurement	12
7 Test report.....	13
Bibliography.....	14
Figure 1 – Layout diagram of measurement setup with terminology.....	10
Figure 2 – Location of test point for luminance.....	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MEASUREMENT METHODS OF BLUE LIGHT CHARACTERISTICS AND
RELATED OPTICAL PERFORMANCE FOR VISUAL DISPLAY TERMINALS****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.

IEC 63207 has been prepared by technical area 2: Colour measurement and management, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
100/3798/FDIS	100/3819/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63207:2022

INTRODUCTION

Nowadays, visual display terminals (VDTs) are everywhere in daily life, in devices such as TVs, monitors, tablets and mobile phones. Most people will watch VDTs for a long time every day for various reasons. However, there are three undesirable effects caused by the blue light from VDTs.

The first one is a possibility of injury to human retina [1]¹. The energy of blue light emitting from VDTs is weak. However, the effects of long-term exposure (30 years or more) to weak energy from the blue light of VDTs are unknown.

The second is a disturbance to the biological (circadian) clock [2], [3]. The blue light emitted from VDTs at night-time can also cause disturbance to the biological clock.

The third is eye strain [4], [5].

To reduce these three issues, the demand of blue-light-reduced VDTs by the market is dramatically increasing. In consequence, the industry of VDTs comprising well-known companies is enthusiastic in promoting blue-light-reduced VDTs. On the other hand, the reduction of blue light will certainly have drawbacks on the visual experience.

To address the defects above under the scope of IEC TC 100, this document contributes to developing a set of novel measurement methods for VDTs, including methods to integrate both the considerations of luminance-independent indicators of blue light characteristics (BLCs).

NOTE This document only provides objective measurement methods for measuring BLCs of VDTs, the action of defining threshold values or assessment methods are out of the scope of this document. If necessary, manufacturers can define their own threshold values and/or assessment methods in accordance with this document.

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

MEASUREMENT METHODS OF BLUE LIGHT CHARACTERISTICS AND RELATED OPTICAL PERFORMANCE FOR VISUAL DISPLAY TERMINALS

1 Scope

This document specifies measurement methods for optical performance (luminance) and blue light characteristics (BLCs) of visual display terminals (VDTs), excluding displays for outdoor use only.

2 Normative references

There are no normative references in this document.

3 Terms, definitions and abbreviated terms

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.1 Terms and definitions

3.1.1

spectral radiance (L_λ)

for a wavelength interval $d\lambda$, in a given direction at a given point, quotient of the spectral radiant power, $d\Phi_\lambda(\lambda)$, passing through an infinitely small area enclosing that point and propagating within the solid angle, $d\Omega$, in the given direction, to the product of the wavelength interval, $d\lambda$, and the area of a section of that beam on a plane perpendicular to this direction ($dA \cos\theta$) containing the given point and to the solid angle, $d\Omega$

Note 1 to entry: unit: $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1} \cdot \text{sr}^{-1}$

[SOURCE: CIE S 017:2014, 17-1228]

3.1.2

blue light

portion of visible light spectrum whose wavelength range is specified between 400 nm and 500 nm

3.1.3

blue light radiance

L_{Blue}

radiance in which the integrated spectral radiance is in the blue light range

$$L_{\text{Blue}} = \int_{400}^{500} L_{e,\lambda} d\lambda$$

where:

$L_{e,\lambda}$ is spectral radiance.

Note 1 to entry: Unit: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$

3.1.4

radiance of the full white signal

L_W

radiance in which the integrated spectral radiance is in the visible radiation range

$$L_W = \int_{380}^{780} L_{e,\lambda} d\lambda$$

where:

$L_{e,\lambda}$ is spectral radiance.

Note 1 to entry: Unit: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$

3.1.5

blue light radiance per luminance

R_{BlueV}

ratio of blue light radiance L_{Blue} to luminance L_V

$$R_{\text{BlueV}} = \frac{L_{\text{Blue}}}{L_V}$$

Note 1 to entry: Unit: $\text{W}\cdot\text{lm}^{-1}$

3.1.6

blue light radiance per radiance of the full white signal

R_{Blue}

ratio of blue light radiance L_{Blue} to luminance L_W

$$R_{\text{Blue}} = \frac{L_{\text{Blue}}}{L_W} \times 100$$

Note 1 to entry: Unit: %

3.1.7

narrow band blue light

wavelength range of blue light portion between 415 nm and 455 nm

3.1.8

narrow band blue light radiance

L_{nBlue}

radiance in which the integrated spectral radiance is in the narrow band blue light range

$$L_{\text{nBlue}} = \int_{415}^{455} L_{e,\lambda} d\lambda$$

where:

$L_{e,\lambda}$ is spectral radiance.

Note 1 to entry: Unit: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$

3.1.9

narrow band blue light radiance per blue light radiance

R_{nBlue}

ratio of narrow blue light radiance L_{nBlue} to blue light radiance L_{Blue}

$$R_{\text{nBlue}} = \frac{L_{\text{nBlue}}}{L_{\text{Blue}}} \times 100$$

Note 1 to entry: Unit: %

3.2 Abbreviated terms

BLC blue light characteristic

LMD light-measurement device

MF measurement field

VDT visual display terminal

4 Measurement conditions

4.1 Environmental conditions

The measurement shall be performed in a dark room and not be affected by electromagnetic interference. If electromagnetic interference affects the results, the measurement shall be carried out in a dark and shielded room.

The illuminance of stray light on the VDT's screen shall be $\leq 1 \text{ lx}$. It means the illuminance on the VDT's screen shall be $\leq 1 \text{ lx}$ when the VDT has been shut down in a dark room.

Measurements shall be carried out under the following temperature, humidity and atmospheric pressure:

Temperature: $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

Humidity: 20 %RH to 80 %RH;

Atmospheric pressure: 86 kPa to 106 kPa.

When different environmental conditions are applied, they shall be noted in the measurement report.

4.2 Power supply

The measurement of VDTs shall be performed under rated power supply. The fluctuation of the power supply voltage shall be no more than $\pm 2 \text{ } \%$. When using built-in batteries, the remaining battery power shall be no less than 80 %; when using an AC power supply, the fluctuation of power frequency shall be no more than $\pm 2 \text{ } \%$, and the fluctuation of harmonic components shall be no more than $\pm 5 \text{ } \%$.

4.3 Stabilized condition of VDT

To stabilize the performance of the VDT before measurement, the VDT shall be turned on for at least 30 min (under standard environmental conditions) until repeated measurements of the display show a variation in luminance of no more than 2 % per minute for short-term stability, and 5 % per hour for long-term stability.

4.4 Light-measurement device

4.4.1 Spectral radiance meter

For measurement of luminance and spectral radiance of the VDT's screen, a spot-type spectral radiance meter shall be used. Characteristics of the spectral radiance meter are defined in IEC 61966-4:2000.

NOTE Since there is no international/regional/national standard for imaging (2D) spectral radiance meters, an imaging (2D) spectral radiance meter is not recommended for measurement of luminance.

4.4.2 Luminance meter

A conventional spot type luminance meter shall be also used for luminance measurement of the VDT's screen. However, the following characteristics shall be maintained:

- a) a conventional spot-type luminance meter with a general $V(\lambda)$ mismatch index f'_1 of less than 6 %;
- b) the periodical calibration shall be performed by a calibration laboratory; local regulations can apply with regard to traceability.

NOTE Since there is no international/regional/national standard for conventional spot type luminance colorimeters, the luminance colorimeter is not recommended for measurement of luminance.

4.4.3 Illuminance meter

The illuminance meter shall be used for measurement of stray light on the VDT's screen. The following characteristics shall be maintained:

- a) a conventional filter-type illuminance meter with a general $V(\lambda)$ mismatch index f'_1 (see ISO/CIE 19476:2014) of less than 6 %;
- b) the periodical calibration shall be performed by a calibration laboratory; local regulations can apply with regard to traceability.

4.5 Test settings

The LMD shall be focused on the image plane of the display and generally aligned perpendicular to the display surface at the centre of the active display area, unless stated otherwise.

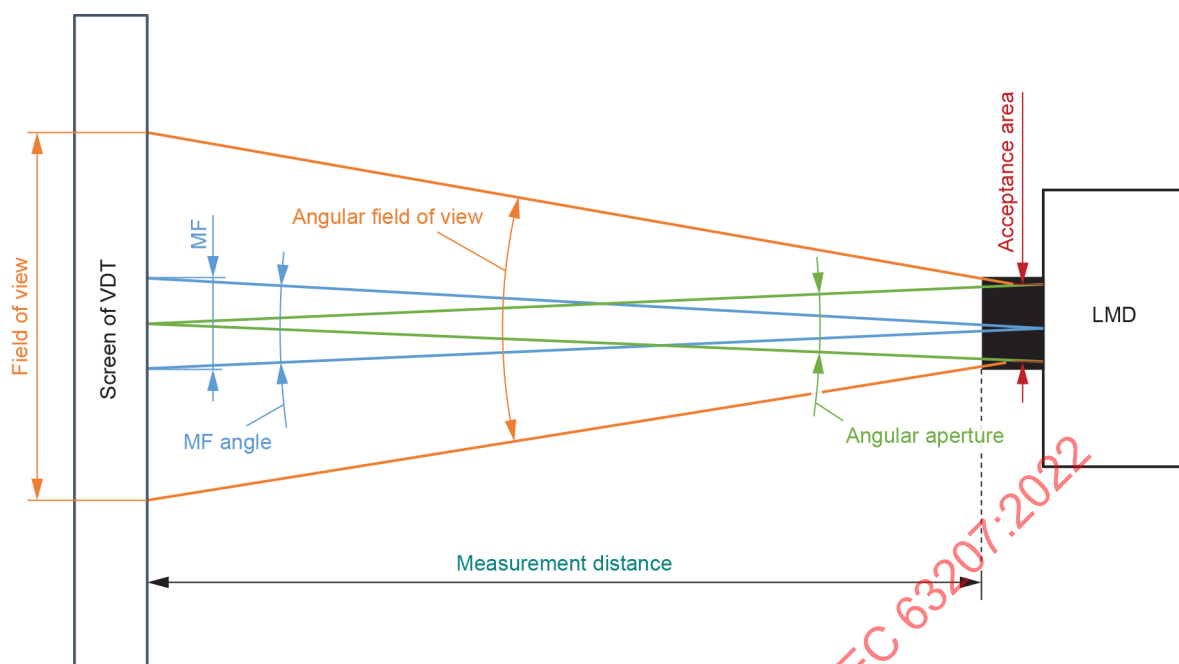


Figure 1 – Layout diagram of measurement setup with terminology

When measuring matrix displays, the spectral radiance or luminance shall be measured over 500 pixels or more in the field of view of the LMD, minimizing the influence of an unusually dim or bright pixel in the measurement area. If smaller measurement areas (< 500 pixels) are required, photometric equivalence to 500 pixels shall be confirmed and noted in the test report.

The LMDs shall be set positioned relative to the screen of the tested VDT.

Setup for testing is shown in Figure 1 (see IEC 61747-30-1:2012).

Except the specified requirement, luminance and spectral radiance at the centre point of the VDT tested (P_0 , in Figure 2) shall be measured.

The measurement distance between the screen of the tested VDT and the nearest point of the LMD to the screen of the tested VDT shall be 50 cm. Other specified measurement distance by manufacturers is allowed (e.g. the measurement distance is 1,5 times the height of the screen for 4K UHD TVs). The measurement distance shall be reported in the test report.

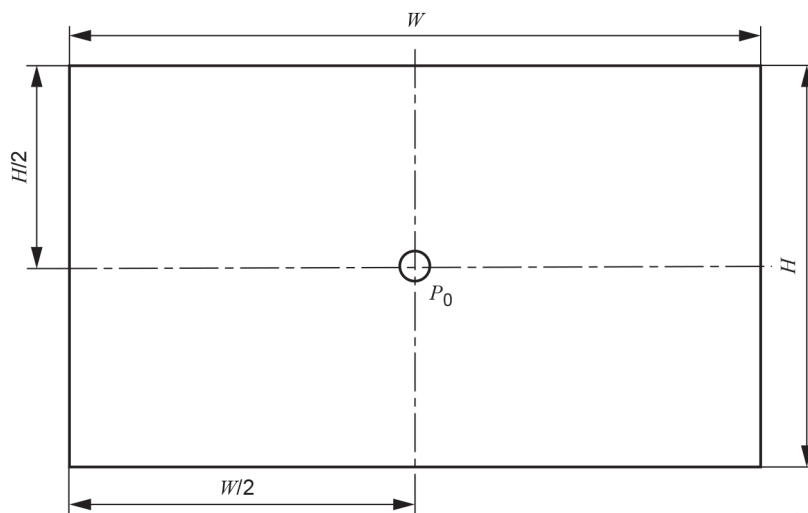


Figure 2 – Location of test point for luminance

5 Measurement method of luminance

5.1 General

This measurement provides the maximum luminance of the VDT.

The luminance of the centre point of the VDT shall be measured under the full white signal.

5.2 Measurement procedure

- Set up the VDT to be tested and an LMD. Refer to 4.5.
- Turned on the tested VDT and the LMD.
- Set the tested VDT to the standard states, which is the factory default setting or the setting specified by the manufacturer.
- Set luminance level to maximum.
- Turn off luminaires in the room.
- Wait for the luminance to stabilize.
- Measure luminance L_V or spectral radiance $L_{e,\lambda}$ in the wavelengths between 380 nm to 780 nm at the position of P_0 shown in Figure 2.
- If the spectral radiance meter is used, calculate luminance L_V (unit: $\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}$ or nit) using the following equation (see ISO 23539/CIE S010):

$$L_V = K_m \cdot \int_{380}^{780} L_{e,\lambda} \cdot V(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

where

K_m is the maximum luminous efficacy, $683 \text{ lm}\cdot\text{W}^{-1}$;

$L_{e,\lambda}$ is the spectral radiance;

$V(\lambda)$ is the spectral luminous efficiency for photopic vision.

6 Measurement methods of blue light performances

6.1 Blue light radiance

6.1.1 General

This measurement provides the maximum blue light luminance of the VDT under the full white signal.

6.1.2 Methods of measurement

6.1.2.1 Measurement conditions

Refer to Clause 4.

6.1.2.2 Measurement procedure

- Set up the VDT to be tested and a spectral radiance meter. Refer to 4.5.
- Turned on the tested VDT and the spectral radiance meter.
- Set the tested VDT to the standard state, which is the factory default setting or the setting specified by the manufacturer.
- Set luminance control to maximum.
- Turn off luminaires in the room.
- Wait for the luminance to stabilize.
- Measure the spectral radiance in the wavelengths between 400 nm and 500 nm.
- Calculate the blue light radiance L_{Blue} .
- Calculate the blue light radiance per luminance R_{BlueV} .

6.2 Narrow band blue light spectrum ratio

6.2.1 General

The measurement and evaluation of the ratio of narrow band blue light radiance (defined in 3.1.8) over the sum of the visible spectrum range (380 nm to 780 nm) or the sum of blue spectrum range (400 nm to 500 nm) are described.

6.2.2 Methods of measurement

6.2.2.1 Measurement procedure

- Set up the VDT to be tested and the spectral radiance meter. Refer to 4.5.
- Turned on the tested VDT and the spectral radiance meter.
- Set the tested VDT to the standard state, which is the factory default setting or the setting specified by the manufacturer.
- Set luminance control to maximum.
- Turn off luminaires in the room.
- Wait for the luminance to stabilize.
- Measure the spectral radiance in the wavelengths between 380 nm and 780 nm.
- Calculate blue light characteristics as follows:
 - the radiance of the full white signal, L_{W} ,
 - the blue light radiance, L_{Blue} ,
 - the narrow band blue light radiance, L_{nBlue} ,
 - the blue light radiance per luminance, R_{BlueV} ,

- the blue light radiance per radiance of the full white signal, R_{Blue} ,
- the narrow band blue light radiance per blue light radiance, R_{nBlue} .

7 Test report

The following blue light characteristics and optical performances of VDTs shall be reported. If different conditions are applied, the conditions shall be described:

- the luminance, L_V ,
- the radiance of the full white signal, L_W ,
- the blue light radiance, L_{Blue} ,
- the narrow band blue light radiance, L_{nBlue} ,
- the blue light radiance per luminance, R_{BlueV} ,
- the blue light radiance per radiance of the full white signal, R_{Blue} ,
- the narrow band blue light radiance per blue light radiance, R_{nBlue} .

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63207:2022

Bibliography

- [1] Moon, J., Yun, J., Yoon, Y. D., et al. *Blue light effect on retinal pigment epithelial cells by display devices*. 2017. Integrative Biology
- [2] Christian C., Sylvia F., Doreen A., et al. *Evening exposure to a light-emitting diodes (LED)-backlit computer screen affects circadian physiology and cognitive performance*. 2011. Journal of Applied Physiology
- [3] Masahiko A., Atsuhiko H., Yusuke M., et al. *Protective effect of blue-light shield eyewear for adults against light pollution from self-luminous devices used at night*. 2016. Chronobiology International
- [4] Haruo I., Apurva K., Takuya K., et al. *The Effect of Blue Light on Visual Fatigue When Reading on LED-backlit Tablet LCDs*. 2013. Proc. of the 20th International Display Workshops (IDW'13), VHFp-9L (2013)
- [5] Jonathan B. L., Blair W. G., Carl J. B., et al. *Short-Wavelength Light-Blocking Eyeglasses Attenuate Symptoms of Eye Fatigue*. 2017. Investigative Ophthalmology & Visual Science
- [6] CIE S 017:2014, *International lighting vocabulary*
- [7] IEC 61747-30-1:2012, *Liquid crystal display devices – Part 30-1: Measuring methods for liquid crystal display modules – Transmissive type*
- [8] IEC 61966-4:2000, *Multimedia systems and equipment-Colour measurement and management - Part 4: Equipment using the liquid crystal display panels*
- [9] ISO/CIE 19476:2014, *Characterization of the performance of illuminance meters and luminance meters*
- [10] ISO 23539/CIE S010, *Photometry – The CIE system of physical photometry*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63207:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes, définitions et abréviations	20
3.1 Termes et définitions	20
3.2 Abréviations.....	22
4 Conditions de mesurage	22
4.1 Conditions d'environnement.....	22
4.2 Alimentation.....	22
4.3 État stabilisé du VDT	23
4.4 Dispositif de mesure de la lumière	23
4.4.1 Dispositif de mesure de la luminance énergétique spectrale.....	23
4.4.2 Luminancemètre	23
4.4.3 Luxmètre	23
4.5 Paramètres d'essai	23
5 Méthode de mesure de la luminance	25
5.1 Généralités	25
5.2 Procédure de mesurage.....	25
6 Méthodes de mesure des performances de la lumière bleue	26
6.1 Luminance énergétique de la lumière bleue	26
6.1.1 Généralités	26
6.1.2 Méthodes de mesure	26
6.2 Rapport spectral de la lumière bleue à bande étroite	26
6.2.1 Généralités	26
6.2.2 Méthodes de mesure	26
7 Rapport d'essai	27
Bibliographie.....	28
Figure 1 – Schéma du montage de mesure avec terminologie.....	24
Figure 2 – Emplacement du point d'essai pour la luminance	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA LUMIÈRE
BLEUE ET DES PERFORMANCES OPTIQUES ASSOCIÉES DES
TERMINAUX À ÉCRAN DE VISUALISATION****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications, l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 63207 a été établie par le domaine technique 2: Gestion et mesure des couleurs, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
100/3798/FDIS	100/3819/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63207:2022

INTRODUCTION

Actuellement, les terminaux à écran de visualisation (VDT) sont omniprésents au quotidien dans les appareils tels que les téléviseurs, les moniteurs, les tablettes et les téléphones mobiles. La plupart des personnes regardent des VDT pendant une longue période chaque jour, pour différentes raisons. Cependant, il existe trois effets indésirables causés par la lumière bleue émise par les VDT.

Le premier concerne l'endommagement possible de la rétine humaine [1]¹. L'énergie de la lumière bleue émise par les VDT est faible. Toutefois, les effets de l'exposition à long terme (30 ans ou plus) à la faible énergie de la lumière bleue des VDT sont inconnus.

Le deuxième est une perturbation de l'horloge biologique (circadienne) [2], [3]. La lumière bleue émise par les VDT au cours de la nuit peut également perturber l'horloge biologique.

Le troisième est une fatigue oculaire [4], [5].

Afin de limiter ces trois problèmes, la demande, par le marché, de VDT à lumière bleue réduite augmente considérablement. Par conséquent, l'industrie des VDT, y compris les entreprises reconnues, encourage activement les VDT à lumière bleue réduite. D'un autre côté, la réduction de la lumière bleue présente certainement des inconvénients pour l'expérience visuelle.

Afin de traiter les défauts susmentionnés dans le domaine d'activité du CE 100 de l'IEC, le présent document contribue à développer un ensemble de nouvelles méthodes de mesure applicables aux VDT, avec des méthodes pour intégrer les aspects concernant les indicateurs des caractéristiques de la lumière bleue (BLC) indépendamment de la luminance.

NOTE Le présent document fournit uniquement des méthodes objectives pour le mesurage des BLC des VDT; la définition de valeurs de seuil ou de méthodes d'évaluation ne relève pas du domaine d'application du présent document. Si nécessaire, les fabricants peuvent définir leurs propres valeurs de seuil et/ou méthodes d'évaluation conformément au présent document.

¹ Les chiffres entre crochets renvoient à la Bibliographie.

MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES DE LA LUMIÈRE BLEUE ET DES PERFORMANCES OPTIQUES ASSOCIÉES DES TERMINAUX À ÉCRAN DE VISUALISATION

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie des méthodes de mesure des performances optiques (luminance) et des caractéristiques de la lumière bleue (BLC) des terminaux à écran de visualisation (VDT), à l'exclusion des écrans destinés exclusivement à un usage extérieur.

2 Références normatives

Le présent document ne contient aucune référence normative.

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1 Termes et définitions

3.1.1

luminance énergétique spectrale (L_λ)

pour un intervalle de longueur d'onde $d\lambda$, dans une direction donnée en un point donné, quotient du flux énergétique spectral, $d\Phi_\lambda(\lambda)$, qui traverse une zone infiniment petite autour de ce point et se propage à l'intérieur de l'angle solide, $d\Omega$, dans la direction donnée, par rapport au produit de l'intervalle de longueur d'onde, $d\lambda$, et de l'aire d'une section de ce faisceau sur un plan perpendiculaire à cette direction ($dA \cos\theta$) qui contient le point donné et à l'angle solide, $d\Omega$

Note 1 à l'article: unité: $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1} \cdot \text{sr}^{-1}$

[SOURCE: CIE S 017:2014, 17-1228]

3.1.2

lumière bleue

partie du spectre visible de la lumière dont la plage de longueurs d'onde est spécifiée entre 400 nm et 500 nm

3.1.3

luminance énergétique de la lumière bleue

L_{Blue}

luminance énergétique dans laquelle la luminance énergétique spectrale intégrée est dans la plage de la lumière bleue

$$L_{\text{Blue}} = \int_{400}^{500} L_{e,\lambda} d\lambda$$

où:

$L_{e,\lambda}$ est la luminance énergétique spectrale.

Note 1 à l'article: Unité: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$

3.1.4

luminance énergétique du signal blanc complet

L_W

luminance énergétique dans laquelle la luminance énergétique spectrale intégrée est dans la plage du rayonnement visible

$$L_W = \int_{380}^{780} L_{e,\lambda} d\lambda$$

où:

$L_{e,\lambda}$ est la luminance énergétique spectrale.

Note 1 à l'article: Unité: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$

3.1.5

luminance énergétique de la lumière bleue en fonction de la luminance

R_{BlueV}

rapport de la luminance énergétique de la lumière bleue L_{Blue} sur la luminance L_V

$$R_{\text{BlueV}} = \frac{L_{\text{Blue}}}{L_V}$$

Note 1 à l'article: Unité: $\text{W}\cdot\text{lm}^{-1}$

3.1.6

luminance énergétique de la lumière bleue en fonction de la luminance énergétique du signal blanc complet

R_{Blue}

rapport de la luminance énergétique de la lumière bleue L_{Blue} sur la luminance L_W

$$R_{\text{Blue}} = \frac{L_{\text{Blue}}}{L_W} \times 100$$

Note 1 à l'article: Unité: %

3.1.7

lumière bleue à bande étroite

plage de longueurs d'onde de la partie de la lumière bleue comprise entre 415 nm et 455 nm

3.1.8

luminance énergétique de la lumière bleue à bande étroite

L_{nBlue}

luminance énergétique dans laquelle la luminance énergétique spectrale intégrée est dans la plage de la lumière bleue à bande étroite

$$L_{\text{nBlue}} = \int_{415}^{455} L_{e,\lambda} d\lambda$$

où:

$L_{e,\lambda}$ est la luminance énergétique spectrale.

Note 1 à l'article: Unité: $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{sr}^{-1}$

3.1.9

luminance énergétique de la lumière bleue à bande étroite en fonction de la luminance énergétique de la lumière bleue

R_{nBlue}

rapport de la luminance énergétique de la lumière bleue à bande étroite L_{nBlue} sur la luminance énergétique de la lumière bleue L_{Blue}

$$R_{\text{nBlue}} = \frac{L_{\text{nBlue}}}{L_{\text{Blue}}} \times 100$$

Note 1 à l'article: Unité: %

3.2 Abréviations

BLC blue light characteristic (caractéristiques de la lumière bleue)

LMD light measurement device (dispositif de mesure de la lumière)

MF measurement field (champ de mesure)

VDT visual display terminal (terminal à écran de visualisation)

4 Conditions de mesure

4.1 Conditions d'environnement

Le mesurage doit être effectué dans une chambre noire et ne doit pas être affecté par les perturbations électromagnétiques. Si les perturbations électromagnétiques influencent les résultats, le mesurage doit être effectué dans une chambre noire et blindée.

L'éclairement d'une lumière parasite sur l'écran du VDT doit être $\leq 1 \text{ lx}$. Cela signifie que l'éclairement sur l'écran du VDT doit être $\leq 1 \text{ lx}$ lorsque le VDT a été éteint dans une chambre noire.

Les mesurages doivent être réalisés à la température, l'humidité et la pression atmosphérique suivantes:

Température: $25 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$;

Humidité: 20 %HR à 80 %HR;

Pression atmosphérique: 86 kPa à 106 kPa.

Lorsque des conditions d'environnement différentes sont appliquées, celles-ci doivent être consignées dans le rapport de mesure.

4.2 Alimentation

Le mesurage des VDT doit être effectué sous l'alimentation assignée. La fluctuation de la tension d'alimentation ne doit pas être supérieure à $\pm 2 \%$. Lorsque des batteries intégrées sont utilisées, la capacité restante de la batterie doit être d'au moins 80 %; lorsqu'une alimentation en courant alternatif est utilisée, la fluctuation de la fréquence industrielle ne doit pas être supérieure à $\pm 2 \%$, et la fluctuation des composantes harmoniques ne doit pas être supérieure à $\pm 5 \%$.

4.3 État stabilisé du VDT

Afin de stabiliser les performances du VDT avant le mesurage, celui-ci doit être allumé pendant au moins 30 min (dans des conditions d'environnement normales) jusqu'à ce que des mesurages répétés de l'écran démontrent une variation de luminance inférieure ou égale à 2 % par minute pour une stabilité à court terme et à 5 % par heure pour une stabilité à long terme.

4.4 Dispositif de mesure de la lumière

4.4.1 Dispositif de mesure de la luminance énergétique spectrale

Pour le mesurage de la luminance et de la luminance énergétique spectrale de l'écran du VDT, un dispositif de mesure ponctuel de la luminance énergétique spectrale doit être utilisé. Les caractéristiques du dispositif de mesure de la luminance énergétique spectrale sont définies dans l'IEC 61966-4:2000.

NOTE Étant donné qu'il n'existe aucune norme internationale/régionale/nationale concernant les dispositifs de mesure de la luminance énergétique spectrale pour l'imagerie (2D), un tel dispositif n'est pas recommandé pour le mesurage de la luminance.

4.4.2 Luminancemètre

Un luminancemètre ponctuel conventionnel doit également être utilisé pour le mesurage de la luminance de l'écran du VDT. Cependant, les caractéristiques suivantes doivent être maintenues:

- a) un luminancemètre ponctuel conventionnel d'indice général d'adaptation à $V(\lambda), f'_1$ inférieur à 6 %;
- b) l'étalonnage périodique doit être réalisé par un laboratoire d'étalonnage; des réglementations locales peuvent s'appliquer en matière de traçabilité.

NOTE Étant donné qu'il n'existe aucune norme internationale/régionale/nationale concernant les colorimètres de luminance ponctuels conventionnels, un tel colorimètre de luminance n'est pas recommandé pour le mesurage de la luminance.

4.4.3 Luxmètre

Le luxmètre doit être utilisé pour le mesurage de la lumière parasite sur l'écran du VDT. Les caractéristiques suivantes doivent être maintenues:

- a) un luxmètre à filtre conventionnel d'indice général d'adaptation à $V(\lambda), f'_1$ (voir l'ISO/CIE 19476:2014) doit être inférieur à 6 %;
- b) l'étalonnage périodique doit être réalisé par un laboratoire d'étalonnage; des réglementations locales peuvent s'appliquer en matière de traçabilité.

4.5 Paramètres d'essai

Le LMD doit être centré sur le plan d'image de l'écran et généralement aligné de façon perpendiculaire à la surface de l'écran au centre de la zone d'affichage active, sauf indication contraire.