NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
62471
CIE S 009:2002

Première édition
First edition
2006-07

Sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes

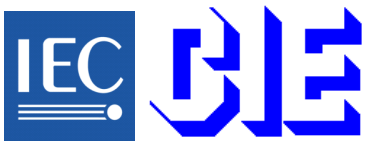
Photobiological safety of lamps and lamp systems

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



CODE PRIX
PRICE CODE X

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 6
INTRODUCTION 10
1. DOMAINE D'APPLICATION 12
2. REFERENCES NORMATIVES 12
3. DEFINITIONS, SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS 12
4. LIMITES D'EXPOSITION (LES) 24
4.1 Généralités 24
4.2 Facteurs spécifiques impliqués dans le calcul et l'application des limites d'exposition rétinienne 26
4.2.1 Diamètre de la pupille 26
4.2.2 Mesures de l'étendue angulaire de la source, dans le champ de vision 26
4.3 Limites du risque des expositions 28
4.3.1 Limite de risque lié aux expositions au rayonnement UV actinique pour la peau et l'œil 28
4.3.2 Limite de risque lié aux expositions dans le proche-UV pour l'œil 30
4.3.3 Limite de risque rétinien lié aux expositions à la lumière bleue 32
4.3.4 Limite de risque rétinien lié aux expositions à la lumière bleue - source ponctuelle 36
4.3.5 Limite de risque thermique rétinien lié aux expositions à la lumière 38
4.3.6 Limite de risque thermique rétinien lié aux expositions - stimulus visuel faible 38
4.3.7 Limite de risque lié aux expositions au rayonnement infrarouge pour l'oeil 40
4.3.8 Limite de risque thermique, lié aux expositions à la lumière, pour la peau 40
5. MESURE DES LAMPES ET DES APPAREILS UTILISANT DES LAMPES 42
5.1 Conditions de mesure 42
5.1.1 Vieillissement des sources (stabilisation) 42
5.1.2 Environnement de test 44
5.1.3 Radiation parasite 44
5.1.4 Mode opératoire de la source 44
5.1.5 Mode opératoire de l´appareil utilisant des lampes 44
5.2 Procédure de mesure 44
5.2.1 Mesures de l'éclairement énergétique 44
5.2.2 Mesures de la luminance énergétique 48
5.2.3 Mesure de la taille de la source 52
5.2.4 Mesure de la largeur des pulsations pour les sources pulsées 52
5.3 Méthodes d'analyses 52
5.3.1 Interpolations pour la courbe de pondération 52
5.3.2 Calculs 52
5.3.3 Détermination de l'incertitude sur la mesure 52
6. CLASSIFICATION DES LAMPES 58
6.1 Lampes en cycle continu 58
6.1.1 Groupe sans risque 58
6.1.2 Groupe de risque 1 (faible risque) 58
6.1.3 Groupe de risque 2 (risque modéré) 60
6.1.4 Groupe de risque 3 (risque élevé) 60
6.2 Lampes pulsées 60

CONTENTS

FOREWORD 7
INTRODUCTION 11
1. SCOPE 13
2. NORMATIVE REFERENCES 13
3. DEFINITIONS, SYMBOLS AND ABBREVIATIONS 13
4. EXPOSURE LIMITS (EL'S) 25
4.1 General 25
4.2 Specific factors involved in the determination and application of retinal exposure limits 27
4.2.1 Pupil diameter 27
4.2.2 Angular subtense of source and measurement field-of-view 27
4.3 Hazard exposure limits 29
4.3.1 Actinic UV hazard exposure limit for the skin and eye 29
4.3.2 Near-UV hazard exposure limit for the eye 31
4.3.3 Retinal blue light hazard exposure limit 33
4.3.4 Retinal blue light hazard exposure limit - small source 37
4.3.5 Retinal thermal hazard exposure limit 39
4.3.6 Retinal thermal hazard exposure limit – weak visual stimulus 39
4.3.7 Infrared radiation hazard exposure limits for the eye 41
4.3.8 Thermal hazard exposure limit for the skin 41
5. MEASUREMENT OF LAMPS AND LAMP SYSTEMS 43
5.1 Measurement conditions 43
5.1.1 Lamp ageing (seasoning) 43
5.1.2 Test environment 45
5.1.3 Extraneous radiation 45
5.1.4 Lamp operation 45
5.1.5 Lamp system operation 45
5.2 Measurement procedure 45
5.2.1 Irradiance measurements 45
5.2.2 Radiance measurements 49
5.2.3 Measurement of source size 53
5.2.4 Pulse width measurement for pulsed sources 53
5.3 Analysis methods 53
5.3.1 Weighting curve interpolations 53
5.3.2 Calculations 53
5.3.3 Measurement uncertainty 53
6. LAMP CLASSIFICATION 59
6.1 Continuous wave lamps 59
6.1.1 Exempt group 59
6.1.2 Risk Group 1 (Low-Risk) 59
6.1.3 Risk Group 2 (Moderate-Risk) 61
6.1.4 Risk Group 3 (High-Risk) 61
6.2 Pulsed lamps 61

ANNEXE A (informative) RÉSUMÉ DES EFFETS BIOLOGIQUES 64
Données pour les effets biologique #1 Cataracte au rayonnement infrarouge 64
Données pour les effets biologiques #2 Photokératite 64
Données pour les effets biologique #3 Photorétinite 66
Données pour les effets biologique #4 Lésion rétinienne thermique 68
Données pour les effets biologique #5 Cataracte au rayonnement ultraviolet 70
Données pour les effets biologique #6 Erythème actinique 72
ANNEXE B (informative) MÉTHODE DE MESURE 76
B.1 Instrumentation 76
B.1.1 Double monochromateur: instrument recommandé 76
B.1.2 Détecteur à bande large 76
B.2 Limitations de l'instrument 76
B.2.1 Eclairement énergétique équivalent au bruit de fond 76
B.2.2 Réponse spectrale de l'appareil 78
B.2.3 Précision sur les longueurs d'ondes 80
B.2.4 Flux énergétique parasite 80
B.2.5 Optiques d'entrée pour les mesures de l'éclairement énergétique spectrique. Recommandations 82
B.2.6 Linéarité 82
B.3 Sources pour l'étalonnage 82
ANNEXE C (informative) ANALYSE DES INCERTITUDES 84
ANNEXE D (informative) REFERENCES GENERALES 88

ANNEX A (informative) SUMMARY OF BIOLOGICAL EFFECTS 65
Bioeffect datasheet #1: Infrared cataract 65
Bioeffect datasheet #2: Photokeratitis 65
Bioeffect datasheet #3: Photoretinitis 67
Bioeffect datasheet #4: Retinal thermal injury 69
Bioeffect datasheet #5: Ultraviolet cataract 71
Bioeffect datasheet #6: Ultraviolet erythema 73
ANNEX B (informative) MEASUREMENT METHOD 77
B.1 Instrumentation 77
B.1.1 Double monochromator: Recommended instrument 77
B.1.2 Broadband detectors 77
B.2 Instrument limitations 77
B.2.1 Noise equivalent irradiance 77
B.2.2 Instrument spectral response 79
B.2.3 Wavelength accuracy 81
B.2.4 Stray radiant power 81
B.2.5 Input optics for spectral irradiance measurements: Recommendation 83
B.2.6 Linearity 83
B.3 Calibration sources 83
ANNEX C (informative) UNCERTAINTY ANALYSIS 85
ANNEX D (informative) GENERAL REFERENCES 89

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

SÉCURITÉ PHOTOBIOLOGIQUE DES LAMPES ET DES APPAREILS UTILISANT DES LAMPES

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 62471 a été soumise par la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) et a été traitée par le comité d'études 76 de la CEI: Sécurité des rayonnements optiques et matériels laser.

Cette norme a été élaborée comme Norme CIE S 009:2002 par la Commission Internationale de l'Eclairage. Elle a été soumise aux comités nationaux de la CEI pour vote suivant la procédure par voie express, par les documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
76/340/FDIS	76/343/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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

PHOTOBIOLOGICAL SAFETY OF LAMPS AND LAMP SYSTEMS

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The International Standard IEC 62471 has been submitted by the International Commission on Illumination (CIE) and has been processed through IEC technical committee 76: Optical radiation safety and laser equipment

This standard was prepared as Standard CIE S 009:2002 by the International Commission on Illumination. It was submitted to the IEC National Committees for voting under the Fast Track Procedure as the following documents:

FDIS	Report on voting
76/340/FDIS	76/343/RVD

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

La présente publication est une norme double logo.

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

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

La Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) est une organisation qui se donne pour but la coopération internationale et l'échange d'informations entre les pays membres sur toutes les questions relatives à l'art et à la science de l'éclairage.

Préface de la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)

Les Normes élaborées par la Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) constituent une collection concise de documents définissant les aspects de la lumière et de l'éclairage, pour lesquels une harmonisation internationale nécessite une définition unique. Les Normes CIE sont, par conséquent, la première source de données reconnues et acceptées internationalement, pouvant être intégrées, sans modification, dans les systèmes universels de normalisation.

La CIE a entrepris une analyse importante des recommandations officielles concernant les effets photobiologiques, leurs relations avec les doses et leurs mesures. Partant des recommandations fournies par l'ICNIRP, la CIE a entrepris d'intégrer ces recommandations dans une norme dans le cas des lampes et des appareils contenant des lampes. La Norme proposée ici rassemble les connaissances actuelles sur le sujet, mais ne décharge pas les auteurs d'expériences en cours sur l'homme de leur responsabilité pour la sécurité et la santé des individus impliqués.

Cette Norme a été préparé par le Comité Technique de la CIE, TC 6-47, "Norme de Sécurité Photobiologique des Lampes" et a été approuvé par les Comités nationaux de la CIE. Pour la préparation de cette norme, le TC-34 de la CEI a coopéré avec le TC 6-47 de la CIE grâce à la participation d'un certain nombre de ses membres.

NOTE La CIE est redevable à la Société Nord Américaine d'Ingénierie de la Lumière (IESNA) qui a autorisé l'utilisation d'une large partie des documents ANSI/IESNA RP-27.1 "Photobiological Safety for Lamps and Lamp Systems – General Requirements", ANSI/IESNA RP-27.2. "Photobiological Safety for Lamps and Lamp Systems – Measurement Systems - Measurement Techniques", et ANSI/IESNA RP-27.3 "Photobiological Safety for Lamps and Lamp Systems – Risk Group Classification and Labeling" qui ont formé la base de la présente norme. (chaque publication peut être obtenue auprès du département des Publications de l'IESNA, 120 Wall street, 17th floor, New York, NY 10005-4001 ou par fax +1 212 248 5017 ou par le site Web: http://www.iesna.org).

This publication is published as a double logo standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

The International Commission on Illumination (abbreviated as CIE from its French title) is an organization devoted to international cooperation and exchange of information among its member countries on all matters relating to the science and art of lighting.

Foreword of the International Commission on Illumination (CIE)

Standards produced by the Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) are a concise documentation of data defining aspects of light and lighting, for which international harmony requires such unique definition. CIE Standards are therefore a primary source of internationally accepted and agreed data, which can be taken, essentially unaltered, into universal standard systems.

The CIE undertook a major review of the official recommendations on photobiological effects, their dose relationships and measurement. Based on the guidelines given by the International Commission on Non-Ionising Radiation Protection (ICNIRP), the CIE undertook to apply these guidelines to lamps and lamp systems. The present standard describes present day knowledge of the subject but does not absolve those carrying out experiments with humans from their responsibility for the safety and well being of the subjects involved.

This Standard has been prepared by CIE Technical Committee 6-47, "Photobiological Lamp Safety Standard", and was approved by the National Committees of the CIE. During the preparation of the standard IEC TC34 co-operated with CIE TC 6-47 through the participation of a number of their members.

NOTE CIE kindly acknowledges the consent of the Illuminating Engineering Society of North America who permitted to use extensive parts of the documents ANSI/IESNA RP-27.1. "Photobiological Safety for Lamps and Lamp Systems – General Requirements", ANSI/IESNA RP-27.2. "Photobiological Safety for Lamps and Lamp Systems – Measurement Systems - Measurement Techniques" and ANSI/IESNA RP-27.3. "Photobiological Safety for Lamps and Lamp Systems – Risk Group Classification and Labeling" as much of the basis for this standard. (Each publication may be purchased from Publications Department, IESNA, 120 Wall Street, 17th floor, New York, New York 10005-4001, by fax 212-248-5017 or through the web site: http://www.iesna.org).

INTRODUCTION

Les lampes ont été conçues et produites en quantités importantes et sont devenues d'utilisation courante dans l'industrie où les normes de sécurité n'étaient pas en usage. L'évaluation et le contrôle des risques liés aux radiations optiques émises par les lampes et des appareils utilisant des lampes représentent un sujet beaucoup plus complexe que les travaux similaires entrepris pour un système laser à une seule longueur d'onde. Les mesures radiométriques nécessaires sont très impliquées car elles ne relèvent pas de l'optique simple d'une source ponctuelle, mais plutôt d'une source complexe qui peut ou ne peut pas être modifiée par des diffuseurs ou des projecteurs optiques. De plus, la distribution des longueurs d'ondes d'une lampe peut être modifiée par des éléments optiques antérieurs, diffuseurs, lentilles, etc. aussi bien que par des variations de conditions de mise en œuvre.

Pour analyser une source à large spectre optique, telle qu'une lampe à arc, une lampe à incandescence, une lampe fluorescente, une batterie de lampes ou un appareil utilisant des lampes, il est nécessaire, au préalable, de déterminer la distribution spectrale des radiations optiques émises à partir de la source au(x) point(s) le(s) plus proche(s) accessible(s) à l'homme. La distribution spectrale de l'émission d'une source lumineuse, peut être différente de l'émission réelle par la lampe seule en raison d'une filtration par des éléments optiques (exemple: projection optique) placés dans le trajet de la lumière. Deuxièmement, la taille, ou la taille projetée, de la source doit être caractérisée dans la région spectrale du risque rétinien. Enfin, il peut être nécessaire de déterminer la variation de l'éclairement énergétique et de la luminance énergétique efficace en fonction de la distance. La réalisation des mesures nécessaires n'est pas habituellement une tâche facile sans instruments sophistiqués. Il a donc été décidé d'inclure les techniques de mesure de référence pour les lampes et les appareils utilisant des lampes dans cette norme. Les techniques de mesure combinées au système de classement par groupes de risques définis, fournira un document de base pour les fabricants de lampes et les usagers, afin de définir les risques photobiologiques spécifiques de chaque lampe et/ou appareil utilisant des lampes.

Enfin, pour certaines lampes et appareils utilisant des lampes, les risques liés aux radiations optiques sont bien connus. Le but de cette norme est de fournir une technique normalisée permettant d'évaluer les risques potentiels, liés aux radiations, qui peuvent être associés à différentes lampes et différents appareils utilisant des lampes.

INTRODUCTION

Lamps were developed and produced in large quantities and became commonplace in an era when industry-wide safety standards were not the norm. The evaluation and control of optical radiation hazards from lamps and lamp systems is a far more complicated subject than similar tasks for a single-wavelength laser system. The required radiometric measurements are quite involved, for they do not deal with the simple optics of a point source, but rather with an extended source that may or may not be altered by diffusers or projection optics. Also the wavelength distribution of the lamp may be altered by ancillary optical elements, diffusers, lenses, and the like, as well as variations in operating conditions.

To evaluate a broad-band optical source, such as an arc lamp, an incandescent lamp, a fluorescent lamp, an array of lamps or a lamp system, it is first necessary to determine the spectral distribution of optical radiation emitted from the source at the point or points of nearest human access. This accessible emission spectral distribution of interest for a lighting system may differ from that actually being emitted by the lamp alone due to the filtration by any optical elements (e.g., projection optics) in the light path. Secondly, the size, or projected size, of the source must be characterized in the retinal hazard spectral region. Thirdly, it may be necessary to determine the variation of irradiance and effective radiance with distance. The performance of the necessary measurements is normally not an easy task without sophisticated instruments. Thus it was decided to include reference measurement techniques for lamps and lamp systems in this standard. The measurement techniques along with the described risk group classification scheme will provide common ground for both lamp manufacturers and users to define the specific photobiological hazards of any given lamp and/or lamp system.

Finally, there are well known optical radiation hazards associated with some lamps and lamp systems. The purpose of this standard is to provide a standardized technique for evaluation of potential radiation hazards that may be associated with various lamps and lamp systems.

SÉCURITÉ PHOTOBIOLOGIQUE DES LAMPES ET DES APPAREILS UTILISANT DES LAMPES

1. DOMAINE D'APPLICATION

Cette Norme internationale fournit un guide pour l'évaluation de la sécurité photobiologique des lampes et des appareils utilisant des lampes. Spécifiquement, elle définit les limites d'exposition, les techniques de mesures de référence et le schéma de classification pour l'évaluation et le contrôle des risques photobiologiques d'une source de radiation optique, alimentée électriquement, incohérente, à spectre large, y compris les LEDs, à l'exclusion des lasers dans un domaine de longueur d'ondes de 200 nm à 3000 nm.

2. REFERENCES NORMATIVES

Dans les normes suivantes figurent les dispositions qui, en liaison avec les références dans ce texte, constituent les clauses de la présente Norme. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient valables. Toutes les normes sont sujettes à révision et les personnes utilisant cette Norme sont invitées à examiner la possibilité de mettre en œuvre les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-dessous. Les membres de la CIE, de la Commission Electrotechnique Internationale (CEI), et de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) établissent des catalogues des normes internationales en cours de validité.

CIE 17.4-1987 *Vocabulaire international de l'éclairage (VIE)* - équivalent au CEI 50(845)
CIE 53-1982 *Methods of characterizing the performance of radiometers and photometers*
CIE 63-1984 *The spectroradiometric measurement of light sources*
CIE 105-1993 *Spectroradiometry of pulsed optical radiation sources*
ISO *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure*

PHOTOBIOLOGICAL SAFETY OF LAMPS AND LAMP SYSTEMS

1. SCOPE

This International Standard gives guidance for evaluating the photobiological safety of lamps and lamp systems including luminaires. Specifically it specifies the exposure limits, reference measurement technique and classification scheme for the evaluation and control of photobiological hazards from all electrically powered incoherent broadband sources of optical radiation, including LEDs but excluding lasers, in the wavelength range from 200 nm through 3000 nm.

2. NORMATIVE REFERENCES

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

CIE 17.4-1987 *International lighting vocabulary* (ILV) – Joint publication IEC/CIE

CIE 53-1982 *Methods of characterizing the performance of radiometers and photometers*

CIE 63-1984 *The spectroradiometric measurement of light sources*

CIE 105-1993 *Spectroradiometry of pulsed optical radiation sources*

ISO *Guide to the expression of uncertainty in measurement,* ISO, Geneva, 1995.