



International Commission on Illumination
Commission Internationale de l'Eclairage
Internationale Beleuchtungskommission

ISBN 978-3-902842-48-0

DOI: 10.25039/TR.150.2017

TECHNICAL REPORT

Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations, 2nd Edition

CIE 150:2017

UDC: 628.931
628.971

Descriptor: Artificial lighting: Design and calculation
Exterior lighting

[This is a preview. Click here to purchase the full publication.](#)

THE INTERNATIONAL COMMISSION ON ILLUMINATION

The International Commission on Illumination (CIE) is an organization devoted to international co-operation and exchange of information among its member countries on all matters relating to the art and science of lighting. Its membership consists of the National Committees in about 40 countries.

The objectives of the CIE are:

1. To provide an international forum for the discussion of all matters relating to the science, technology and art in the fields of light and lighting and for the interchange of information in these fields between countries.
2. To develop basic standards and procedures of metrology in the fields of light and lighting.
3. To provide guidance in the application of principles and procedures in the development of international and national standards in the fields of light and lighting.
4. To prepare and publish standards, reports and other publications concerned with all matters relating to the science, technology and art in the fields of light and lighting.
5. To maintain liaison and technical interaction with other international organizations concerned with matters related to the science, technology, standardization and art in the fields of light and lighting.

The work of the CIE is carried out by Technical Committees, organized in seven Divisions. This work covers subjects ranging from fundamental matters to all types of lighting applications. The standards and technical reports developed by these international Divisions of the CIE are accepted throughout the world.

A plenary session is held every four years at which the work of the Divisions and Technical Committees is reported and reviewed, and plans are made for the future. The CIE is recognized as the authority on all aspects of light and lighting. As such it occupies an important position among international organizations.

LA COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE

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. Elle est composée de Comités Nationaux représentant environ 40 pays.

Les objectifs de la CIE sont :

1. De constituer un centre d'étude international pour toute matière relevant de la science, de la technologie et de l'art de la lumière et de l'éclairage et pour l'échange entre pays d'informations dans ces domaines.
2. D'élaborer des normes et des méthodes de base pour la métrologie dans les domaines de la lumière et de l'éclairage.
3. De donner des directives pour l'application des principes et des méthodes d'élaboration de normes internationales et nationales dans les domaines de la lumière et de l'éclairage.
4. De préparer et publier des normes, rapports et autres textes, concernant toutes matières relatives à la science, la technologie et l'art dans les domaines de la lumière et de l'éclairage.
5. De maintenir une liaison et une collaboration technique avec les autres organisations internationales concernées par des sujets relatifs à la science, la technologie, la normalisation et l'art dans les domaines de la lumière et de l'éclairage.

Les travaux de la CIE sont effectués par Comités Techniques, organisés en sept Divisions. Les sujets d'études s'étendent des questions fondamentales, à tous les types d'applications de l'éclairage. Les normes et les rapports techniques élaborés par ces Divisions Internationales de la CIE sont reconnus dans le monde entier.

Tous les quatre ans, une Session plénière passe en revue le travail des Divisions et des Comités Techniques, en fait rapport et établit les projets de travaux pour l'avenir. La CIE est reconnue comme la plus haute autorité en ce qui concerne tous les aspects de la lumière et de l'éclairage. Elle occupe comme telle une position importante parmi les organisations internationales.

DIE INTERNATIONALE BELEUCHTUNGSKOMMISSION

Die Internationale Beleuchtungskommission (CIE) ist eine Organisation, die sich der internationalen Zusammenarbeit und dem Austausch von Informationen zwischen ihren Mitgliedsländern bezüglich der Kunst und Wissenschaft der Lichttechnik widmet. Die Mitgliedschaft besteht aus den Nationalen Komitees in rund 40 Ländern.

Die Ziele der CIE sind:

1. Ein internationales Forum für Diskussionen aller Fragen auf dem Gebiet der Wissenschaft, Technik und Kunst der Lichttechnik und für den Informationsaustausch auf diesen Gebieten zwischen den einzelnen Ländern zu sein.
2. Grundnormen und Verfahren der Messtechnik auf dem Gebiet der Lichttechnik zu entwickeln.
3. Richtlinien für die Anwendung von Prinzipien und Vorgängen in der Entwicklung internationaler und nationaler Normen auf dem Gebiet der Lichttechnik zu erstellen.
4. Normen, Berichte und andere Publikationen zu erstellen und zu veröffentlichen, die alle Fragen auf dem Gebiet der Wissenschaft, Technik und Kunst der Lichttechnik betreffen.
5. Liaison und technische Zusammenarbeit mit anderen internationalen Organisationen zu unterhalten, die mit Fragen der Wissenschaft, Technik, Normung und Kunst auf dem Gebiet der Lichttechnik zu tun haben.

Die Arbeit der CIE wird durch Technische Komitees geleistet, die in sieben Divisionen organisiert sind. Diese Arbeit betrifft Gebiete mit grundlegendem Inhalt bis zu allen Arten der Lichtenwendung. Die Normen und Technischen Berichte, die von diesen international zusammengesetzten Divisionen ausgearbeitet werden, sind auf der ganzen Welt anerkannt.

Alle vier Jahre findet eine Session statt, in der die Arbeiten der Divisionen berichtet und überprüft werden, sowie neue Pläne für die Zukunft ausgearbeitet werden. Die CIE wird als höchste Autorität für alle Aspekte des Lichtes und der Beleuchtung angesehen. Auf diese Weise unterhält sie eine bedeutende Stellung unter den internationalen Organisationen.

Published by the

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE
CIE Central Bureau
Babenbergerstrasse 9, A-1010 Vienna, AUSTRIA
Tel: +43(1)714 31 87
e-mail: ciecb@cie.co.at
www.cie.co.at

© CIE 2017 - All rights reserved



International Commission on Illumination
Commission Internationale de l'Eclairage
Internationale Beleuchtungskommission

ISBN 978-3-902842-48-0

DOI: 10.25039/TR.150.2017

TECHNICAL REPORT

Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations, 2nd Edition

CIE 150:2017

UDC: 628.931
628.971

Descriptor: Artificial lighting: Design and calculation
Exterior lighting

[This is a preview. Click here to purchase the full publication.](#)

This Technical Report has been prepared by CIE Technical Committee 5-28 of Division 5 "Exterior Lighting and Other Applications" and has been approved by the Board of Administration as well as by Division 5 of the Commission Internationale de l'Eclairage for study and application. The document reports on current knowledge and experience within the specific field of light and lighting described, and is intended to be used by the CIE membership and other interested parties. It should be noted, however, that the status of this document is advisory and not mandatory.

Ce rapport technique a été élaboré par le Comité Technique CIE 5-28 de la Division 5 "Eclairage extérieur et autres applications" et a été approuvé par le Bureau et Division 5 de la Commission Internationale de l'Eclairage, pour étude et emploi. Le document expose les connaissances et l'expérience actuelles dans le domaine particulier de la lumière et de l'éclairage décrit ici. Il est destiné à être utilisé par les membres de la CIE et par tous les intéressés. Il faut cependant noter que ce document est indicatif et non obligatoire.

Dieser Technische Bericht ist vom Technischen Komitee CIE 5-28 der Division 5 "Außenbeleuchtung und andere Lichtenwendungen" ausgearbeitet und vom Vorstand sowie Division 5 der Commission Internationale de l'Eclairage gebilligt worden. Das Dokument berichtet über den derzeitigen Stand des Wissens und Erfahrung in dem behandelten Gebiet von Licht und Beleuchtung; es ist zur Verwendung durch CIE-Mitglieder und durch andere Interessierte bestimmt. Es sollte jedoch beachtet werden, dass das Dokument eine Empfehlung und keine Vorschrift ist.

Any mention of organizations or products does not imply endorsement by the CIE. Whilst every care has been taken in the compilation of any lists, up to the time of going to press, these may not be comprehensive.

Toute mention d'organisme ou de produit n'implique pas une préférence de la CIE. Malgré le soin apporté à la compilation de tous les documents jusqu'à la mise sous presse, ce travail ne saurait être exhaustif.

Die Erwähnung von Organisationen oder Erzeugnissen bedeutet keine Billigung durch die CIE. Obgleich große Sorgfalt bei der Erstellung von Verzeichnissen bis zum Zeitpunkt der Drucklegung angewendet wurde, besteht die Möglichkeit, dass diese nicht vollständig sind.

© CIE 2017 - All rights reserved

The following members of TC 5-28 “Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light” took part in the preparation of this Technical Report. The committee comes under Division 5 “Exterior Lighting and Other Applications”.

Authors:

Pollard, N. E. (Chair)

Bommel, W. van

Diaz Castro, J.

Lecocq, J.

Pong, B.-J.

Walkling, A.

United Kingdom

Netherlands

Spain

France

Chinese Taipei

Germany

Advisors:

Alvarez del Castillo, E.

Schwarcz, P.

USA

Hungary

CONTENTS

Summary	VI
Résumé	VI
Zusammenfassung	VII
1 Scope	1
2 Terms and definitions	1
3 Potential obtrusive effects and associated light technical parameters	2
3.1 The purposes of outdoor lighting	2
3.2 Total environmental effects of a development	2
3.3 Potential effects of outdoor lighting	3
3.4 Influence of surrounding developments	3
3.5 Specific effects and relevant light technical parameters	4
3.5.1 Effects on residents	4
3.5.2 Effects on transport system users	4
3.5.3 Effects on sightseers	5
3.5.4 Effects on astronomical observations	5
3.6 Recommended limits for light technical parameters	6
3.6.1 Basis of recommendations	6
3.6.2 Applicable limits	6
3.6.3 Determination of compliance	7
3.6.4 Basis for differentiation of limits according to area type	8
3.6.5 Recommended maximum values of light technical parameters for the control of obtrusive light	8
4 Design, installation, operation and maintenance	11
4.1 Design objectives	11
4.1.1 Establishment of objectives	11
4.1.2 Functional or performance-related objectives	12
4.1.3 Environmental objectives	12
4.2 Design guidelines	15
4.2.1 Examination of alternatives	15
4.2.2 Location of illuminated area/activity	15
4.2.3 Selection of luminaires	15
4.2.4 Siting and aiming of luminaires	15
4.2.5 Reflective properties of illuminated surface	16
4.3 Installation and commissioning	16
4.4 Operation	17
4.5 Maintenance	17
4.6 Remedial measures for existing installations	18
5 Documentation of lighting design	18
5.1 Statement of objectives	18
5.2 Supporting documentation	18
5.2.1 General	18
5.2.2 Information relating to the environment	19
5.2.3 Information relating to the lighting installation	19
5.2.4 Information relating to the operation of the lighting	19
5.3 Check measurements and appraisals	19

6	Calculation of light technical parameters	20
6.1	Determination of illuminance	20
6.1.1	General	20
6.1.2	Illuminance calculations	20
6.2	Determination of luminous intensities	20
6.2.1	General	20
6.2.2	Luminous intensity calculations	21
6.3	Determination of veiling luminance	24
6.3.1	General	24
6.3.2	Calculation of veiling luminance	24
6.4	Determination of the upward light parameters	24
6.4.1	General	24
6.4.2	Calculation of the upward light ratio (ULR)	25
6.4.3	Determination of upward flux ratio (UFR)	25
6.4.4	Calculation examples of UFR for three main types of outdoor lighting	28
6.4.5	Determination of luminous intensities between 90° and 110° ($I_{90^{\circ}-110^{\circ}}$)	30
6.5	Determination of average surface luminance	30
6.6	Calculation of average surface luminance	30
7	Measurement of light technical parameters	30
7.1	Status of measurements	30
7.2	General measurement conditions and reporting of results	30
7.2.1	Types of measurements	30
7.2.2	Record of measurements	31
7.2.3	Interpretation of measured values	31
7.3	Measurement of illuminances	32
7.3.1	General methodology	32
7.3.2	Measuring instrument	32
7.3.3	Measurement conditions and procedures	32
7.4	Measurement of luminous intensity	32
7.4.1	General methodology	32
7.4.2	Measurement procedures	32
7.5	Measurement of veiling luminance	33
7.6	Measurement of upward light parameters	33
7.7	Measurement of surface luminances	34
7.7.1	General methodology	34
7.7.2	Measurement conditions and procedures	34
Annex A	Illustration of floodlight classification	35
Annex B	Illustrations of luminaire accessories for limiting obtrusive light	37
Annex C	Derivation of Table 3	38
Annex D	Derivation of UFR formula	40
Annex E	Determination of the reflectance of the ground surface	43
References		44
Bibliography		45