



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

ISBN 978-3-902842-22-0

**PROCEEDINGS of  
CIE Expert Symposium  
on  
Measurement Uncertainties in  
Photometry and Radiometry for  
Industry**

**12 September 2014**

**Vienna, Austria**

**CIE x040:2014**

UDC: 535.24  
535.241.5  
535.241.535

Descriptor: Photometry  
Quantities related to photometric and  
other measurements  
Calibration

## 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 on by seven Divisions each with about 20 Technical Committees. 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 sept Divisions, ayant chacune environ 20 Comités Techniques. 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 in sieben Divisionen, jede mit etwa 20 Technischen Komitees, geleistet. 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



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

ISBN 978-3-902842-22-0

**PROCEEDINGS of  
CIE Expert Symposium  
on  
Measurement Uncertainties in  
Photometry and Radiometry for  
Industry**

**12 September 2014**

**Vienna, Austria**

**CIE x040:2014**

UDC: 535.24  
535.241.5  
535.241.535

Descriptor: Photometry  
Quantities related to photometric and  
other measurements  
Calibration

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.

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 CIE Central Bureau at the address below.

© CIE 2014 - All rights reserved

Currently in preview, click buy full version

The following table provides an overview of the papers presented at the symposium. They are published in the proceedings in consecutive order of presentation. Contributions that have not been submitted are marked as such (“n.s.”).

The authors are responsible for the contents of their papers.

**Please note: For direct access of a paper click on the respective page number.**

Presentations			Page
01	Poikonen, T.	UNCERTAINTIES IN ELECTRICAL POWER MEASUREMENT OF SOLID-STATE LIGHTING PRODUCTS	1
02	Bergen, A.S.J.	A PRACTICAL METHOD OF EVALUATING UNCERTAINTIES IN CHROMATICITY VALUES DERIVED FROM SPECTRAL MEASUREMENTS	7
03	Dubard, J., Etienne, R., Valin, T.	UNCERTAINTY EVALUATION OF SPECTRALLY RESOLVED SOURCE OUTPUT MEASUREMENT USING ARRAY SPECTRORADIOMETER	18
04	Egli, L., Nevas, S., Blattner, P., ElGawhary, O., Kärhä, P., Gröbner, J.	CHARACTERIZATION OF ARRAY SPECTRORADIOMETERS FOR SOLAR UV MEASUREMENTS	22
05	Schmähling, F., Krüger, U., Wübbeler, G., Bünger, L., Taubert, D., Elster, C.	CHARACTERIZATION OF THE COVARIANCE ASSOCIATED TO SPECTROMETER MEASUREMENTS BY A SIMULATION STUDY	n.s.
06	Ruggaber, B., Krüger, U.	MEASURING COLORIMETRIC QUANTITIES WITH A HYPERSPECTRAL CAMERA	28
07	Schewe, F., Paulus, D., Young, R.	ENVIRONMENTAL INFLUENCES ON A CALIBRATION STANDARD	35
08	Rossi, G., Migale, G., Iacomussi, P.	MEASUREMENT UNCERTAINTY EVALUATION IN LUMINOUS FLUX METROLOGY USING INTEGRATING SPHERES	41
09	Marutzky, M., Kleinert, B., Heinrichs, A., Schwanz, B., Bogdanow, S.	ACCURACY, REPRODUCIBILITY AND REPEATABILITY OF FACT METHODS FOR HEAD LAMP EVALUATION	50
10	Jacobs, V.-A., Ryckaert, W., Rombauts, P., Hanselaer, J.	ACCURATE DETERMINATION OF THE NEAR FIELD ILLUMINANCE FROM NARROW BEAM LED ARRAYS USING RAY FILES	60
11	Schneiders, M.	LIGHT EMITTING DIODES – FACTORS TO BE CONSIDERED IN SUCCESSFUL CONFORMITY TESTING	67
12	Poikonen, T., Pulli, T., Donnerberg, T., Baumgartner, H., Vaskuri, A., Sildoja, M., Manoocheri, F., Kärhä, P., Ikonen, E.	REALIZATION OF PHOTOMETRIC UNITS WITHOUT V( $\lambda$ ) FILTERS AND THEIR DISSEMINATION TO LED LIGHTING APPLICATIONS	72