

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**62129**

Première édition  
First edition  
2006-01

---

---

**Etalonnage des analyseurs de spectre optique  
Calibration of optical spectrum analyzers**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 62129:2006

## Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

## Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- **IEC Just Published**

Ce résumé des dernières publications parues ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- **Service clients**

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tél: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

## Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

## Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site** ([www.iec.ch](http://www.iec.ch))
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site ([www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- **IEC Just Published**

This summary of recently issued publications ([www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- **Customer Service Centre**

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: [custserv@iec.ch](mailto:custserv@iec.ch)  
Tel: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

62129

Première édition  
First edition  
2006-01

---

---

**Etalonnage des analyseurs de spectre optique**  
**Calibration of optical spectrum analyzers**

© 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 Varembe, 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](mailto:inmail@iec.ch) Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE XA

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	6
1 Domaine d'application .....	10
2 Références normatives .....	10
3 Termes et définitions .....	12
4 Exigences d'étalonnage d'essai .....	20
4.1 Préparation .....	20
4.2 Conditions de référence pour les essais .....	20
4.3 Traçabilité .....	20
5 Essai de résolution spectrale .....	22
5.1 Vue d'ensemble .....	22
5.2 Essai de la résolution spectrale .....	22
6 Etalonnage du niveau affiché de puissance .....	26
6.1 Vue d'ensemble .....	26
6.2 Etalonnage du niveau affiché de puissance (DPL) dans les conditions de référence .....	28
6.3 Etalonnage du niveau affiché de puissance (DPL) pour des conditions de fonctionnement .....	32
6.4 Calcul de l'incertitude étendue du niveau affiché de puissance .....	42
7 Etalonnage de la longueur d'onde .....	44
7.1 Vue d'ensemble .....	44
7.2 Etalonnage de la longueur d'onde dans les conditions de référence .....	46
7.3 Etalonnage de la longueur d'onde pour des conditions de fonctionnement .....	48
7.4 Calcul de l'incertitude étendue en longueur d'onde .....	52
8 Documents .....	54
8.1 Données de mesure et incertitude .....	54
8.2 Conditions de mesure .....	54
Annexe A (normative) Bases mathématiques pour le calcul de l'incertitude d'étalonnage .....	56
Annexe B (informative) Exemples de calcul de l'incertitude d'étalonnage .....	64
Annexe C (informative) En utilisant les résultats de l'étalonnage .....	80
Annexe D (informative) Références de longueur d'onde .....	90
Annexe E (informative) Lecture et références supplémentaires pour l'étalonnage de l'échelle de longueur d'onde .....	100
Figure 1 – Montage utilisant un laser à gaz dont la longueur d'onde est connue .....	22
Figure 2 – Montage utilisant une source à large bande avec un dispositif de transmission .....	22
Figure 3 – Montage utilisant une diode laser avec une longueur d'onde inconnue .....	24
Figure 4 – Montage pour l'étalonnage du niveau affiché de puissance dans les conditions de référence .....	28
Figure 5 – Configuration d'essai pour déterminer la dépendance en longueur d'onde de l'incertitude du niveau affiché de la puissance .....	32
Figure 6 – Configuration d'essai pour déterminer la dépendance en polarisation de l'incertitude du niveau affiché de la puissance .....	36

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions .....	13
4 Calibration test requirements .....	21
4.1 Preparation.....	21
4.2 Reference test conditions .....	21
4.3 Traceability.....	21
5 Resolution bandwidth (spectral resolution) test.....	23
5.1 Overview .....	23
5.2 Resolution bandwidth (spectral resolution) test.....	23
6 Displayed power level calibration .....	27
6.1 Overview .....	27
6.2 Displayed power level (DPL) calibration under reference conditions.....	29
6.3 Displayed power level (DPL) calibration for operating conditions .....	33
6.4 Calculation of expanded uncertainty in displayed power level .....	43
7 Wavelength calibration.....	45
7.1 Overview .....	45
7.2 Wavelength calibration under reference conditions.....	47
7.3 Wavelength calibration for operating conditions.....	49
7.4 Calculation of expanded uncertainty in wavelength.....	53
8 Documentation .....	55
8.1 Measurement data and uncertainty .....	55
8.2 Measurement conditions .....	55
Annex A (normative) Mathematical basis for calculation of calibration uncertainty .....	57
Annex B (informative) Examples of calculation of calibration uncertainty.....	65
Annex C (informative) Using the calibration results .....	81
Annex D (informative) Wavelength references .....	91
Annex E (informative) Further reading and references for calibration of wavelength scale ....	101
Figure 1 – Setup using a gas laser whose wavelength is known .....	23
Figure 2 – Setup using a broadband source with a transmission device.....	23
Figure 3 – Setup using an LD with an unknown wavelength.....	25
Figure 4 – Setup for calibration of displayed power level under reference conditions .....	29
Figure 5 – Test configuration for determining the wavelength dependence of displayed power level uncertainty.....	33

Figure 7 – Configuration pour tester l’erreur de linéarité de l’incertitude du niveau affiché de puissance .....	38
Figure 8 – Configuration d’essai pour déterminer la dépendance en température de l’incertitude du niveau affiché de la puissance .....	40
Figure 9 – La configuration d’essai pour déterminer la dépendance en température de l’incertitude en longueur d’onde .....	52
Figure A.1 – Ecart et incertitude de type B, et comment remplacer chacune avec une incertitude de largeur plus grande de manière appropriée .....	58
Figure C.1 – Etalonnage de l’échelle de la longueur d’onde de l’OSA en utilisant des raies d’émission de krypton Intervalles de confiance de 95 % montrés .....	88
Figure D.1 – Absorption de la lumière d’une DEL par l’acétylène ( $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$ ) .....	94
Figure D.2 – Absorption de la lumière d’une DEL par l’acide cyanhydrique ( $\text{H}^{13}\text{C}^{14}\text{N}$ ) .....	96
Tableau 1 – Sources de lumière recommandées .....	24
Tableau C.1 – Résultats de l’étalonnage de l’OSA .....	86
Tableau C.2 – Résumé des paramètres d’étalonnage de l’OSA .....	88
Tableau D.1 – Longueurs d’onde dans le vide (nm) des raies laser à gaz sélectionnées .....	90
Tableau D.2 – Longueurs d’onde dans le vide (nm) des raies de référence de gaz rares .....	90
Tableau D.3 – Longueurs d’onde dans le vide (nm) pour les raies d’absorptions de la bande $\nu_1+\nu_3$ de l’acétylène $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$ [11] .....	92
Tableau D.4 – Longueurs d’onde dans le vide (nm) pour les raies d’absorptions de la bande $\nu_1+\nu_3$ de l’acétylène $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$ [11] .....	94
Table D.5 – Longueurs d’onde dans le vide (nm) pour les raies d’absorptions de l’acide cyanhydrique ( $\text{H}^{13}\text{C}^{14}\text{N}$ ) sélectionnée [12] .....	96

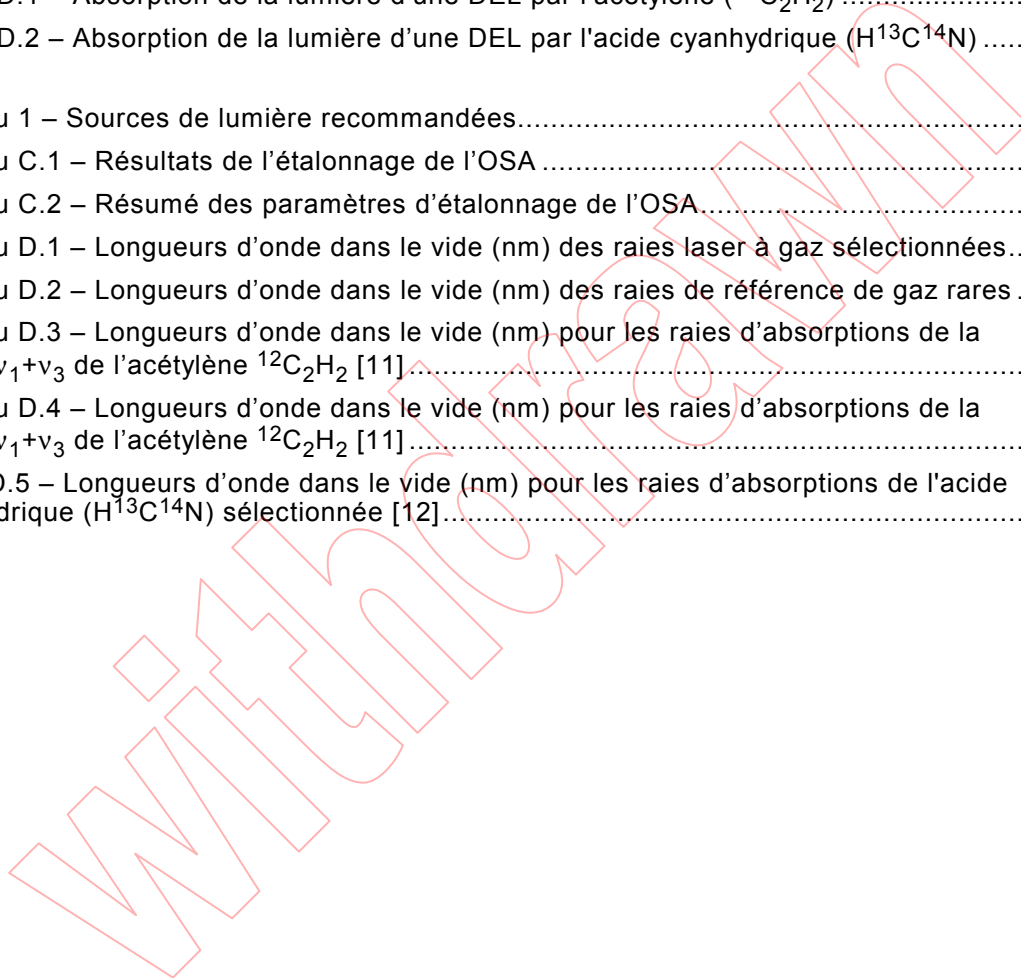


Figure 6 – Test configuration for determining the polarization dependence of displayed power level uncertainty.....	37
Figure 7 – Configuration for testing linearity error of displayed power level uncertainty.....	39
Figure 8 – Test configuration for determining the temperature dependence of displayed power level uncertainty.....	41
Figure 9 – Test configuration for determining the temperature dependence of wavelength uncertainty.....	53
Figure A.1 – Deviation and uncertainty type B, and how to replace both with an appropriately larger uncertainty .....	59
95 % confidence intervals shown.....	89
Figure C.1 – Calibration of OSA wavelength scale using krypton emission lines.....	89
Figure D.1 – Absorption of LED light by acetylene ( $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$ ).....	95
Figure D.2 – Absorption of LED light by hydrogen cyanide ( $\text{H}^{13}\text{C}^{14}\text{N}$ ).....	97
Table 1 – Recommended light sources.....	25
Table C.1 – OSA calibration results.....	87
Table C.2 – Summary of OSA calibration parameters.....	89
Table D.1 – Vacuum wavelengths (nm) of selected gas laser lines.....	91
Table D.2 – Vacuum wavelengths (nm) of noble gas reference lines.....	91
Table D.3 – Vacuum wavelengths (nm) for the $\nu_1+\nu_3$ band of acetylene $^{12}\text{C}_2\text{H}_2$ absorption lines [11].....	93
Table D.4 – Vacuum wavelengths (nm) for the $\nu_1+\nu_3$ band of acetylene $^{13}\text{C}_2\text{H}_2$ absorption lines [11].....	95
Table D.5 – Vacuum wavelengths (nm) of selected hydrogen cyanide ( $\text{H}^{13}\text{C}^{14}\text{N}$ ) absorption lines [12].....	97