

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

61744

Deuxième édition
Second edition
2005-09

**Etalonnage des ensembles d'essai
de la dispersion chromatique
des fibres optiques**

**Calibration of fibre optic chromatic
dispersion test sets**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 61744:2005

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)
- **Catalogue des publications de la CEI**

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (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) 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
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)
- **Catalogue of IEC publications**

The on-line catalogue on the IEC web site (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) 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
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

61744

Deuxième édition
Second edition
2005-09

**Etalonnage des ensembles d'essai
de la dispersion chromatique
des fibres optiques**

**Calibration of fibre optic chromatic
dispersion test sets**

© IEC 2005 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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

XA

For price, see current catalogue
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
0 Introduction	10
0.1 Dispersion chromatique dans les fibres optiques	10
0.2 Ensembles d'essai de la dispersion chromatique (CD)	10
0.3 Vue d'ensemble des procédures d'étalonnage décrites dans la présente norme	10
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives	14
3 Termes et définitions	16
4 Etalonnage	28
4.1 Justification pour l'étalonnage des ensembles d'essai CD	28
4.2 Préparation pour l'étalonnage	32
4.3 Procédure d'étalonnage	34
4.4 Procédure de vérification de l'étalonnage	36
5 Procédure d'étalonnage de la longueur d'onde	36
5.1 Généralités	36
5.2 Sources discrètes	38
5.3 Sources accordables	38
5.4 Incertitudes et rapport	44
6 Procédure d'étalonnage du retard [dispersion]	44
6.1 Généralités	44
6.2 Equipement et préparation	44
6.3 Procédure d'étalonnage	48
6.4 Incertitudes et rapport	50
7 Procédure de vérification de l'étalonnage	50
7.1 Généralités	50
7.2 Equipement et préparation	52
7.3 Procédure	52
7.4 Incertitudes et rapport	54
7.5 Génération de fibres enfants de référence	54
8 Documentation	56
8.1 Spécifications, données de mesure et incertitudes	56
8.2 Information de traçabilité	58
Annexe A (normative) Bases mathématiques	60
Annexe B (normative) Evaluation des incertitudes de fonctionnement	70
Annexe C (informative) Dispersion chromatique	86
Annexe D (informative) Compensation d'étalonnage de l'ensemble d'essai CD	94
Annexe E (informative) Longueur d'onde dans le vide et dans l'air	100
Bibliographie	106

CONTENTS

FOREWORD.....	7
0 Introduction.....	11
0.1 Chromatic dispersion in optical fibres.....	11
0.2 Chromatic dispersion (CD) test sets.....	11
0.3 Overview of calibration procedures described in this standard.....	11
1 Scope.....	15
2 Normative references.....	15
3 Terms and definitions.....	17
4 Calibration.....	29
4.1 Rationale for calibration of CD test sets.....	29
4.2 Preparation for calibration.....	33
4.3 Calibration procedure.....	35
4.4 Calibration checking procedure.....	37
5 Wavelength calibration procedure.....	37
5.1 General.....	37
5.2 Discrete sources.....	39
5.3 Tunable sources.....	39
5.4 Uncertainties and reporting.....	45
6 Delay [dispersion] calibration procedure.....	45
6.1 General.....	45
6.2 Equipment and preparation.....	45
6.3 Calibration procedure.....	49
6.4 Uncertainties and reporting.....	51
7 Calibration checking procedure.....	51
7.1 General.....	51
7.2 Equipment and preparation.....	53
7.3 Procedure.....	53
7.4 Uncertainties and reporting.....	55
7.5 Generation of infant reference fibre.....	55
8 Documentation.....	57
8.1 Specifications, measurement data and uncertainties.....	57
8.2 Traceability information.....	59
Annex A (normative) Mathematical basis.....	61
Annex B (normative) Assessment of operational uncertainties.....	71
Annex C (informative) Chromatic dispersion.....	87
Annex D (informative) CD test set calibration compensation.....	95
Annex E (informative) Vacuum and air wavelength.....	101
Bibliography.....	107

Figure 1 – Chaîne d'étalonnage typique des ensembles d'essai CD	18
Figure 2 – Artéfact typique de ligne de retard optique pour l'étalonnage du retard d'un ensemble d'essai CD	46
Figure 3 – Simulateur typique de retard [dispersion] différentiel pour l'étalonnage d'un ensemble d'essai CD	48
Figure 4 – Comparaison de fibres de référence	54
Figure 5 – Génération d'une fibre de référence	54
Figure A.1 – Ecart et incertitude de type B, et comment remplacer chacune par une incertitude plus grande de manière appropriée	64
Figure C.1 – Diagramme schématique d'un ensemble d'essai CD	88
Figure E.1 – Dispersion et longueur d'onde dans l'air et dans le vide	102

Withdrawn

Figure 1 – Typical calibration chain for CD test sets.....	19
Figure 2 – Typical optical delay line artefact for CD test set delay calibration	47
Figure 3 – Typical differential delay [dispersion] simulator for CD test set calibration.....	49
Figure 4 – Reference fibre comparison	55
Figure 5 – Generation of a reference fibre	55
Figure A.1 – Deviation and uncertainty type B, and how to replace both by an appropriately larger uncertainty	65
Figure C.1 – Schematic diagram of a CD test set.....	89
Figure E.1 – Dispersion and air and vacuum wavelength.....	103

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ETALONNAGE DES ENSEMBLES D'ESSAI DE LA DISPERSION CHROMATIQUE DES FIBRES OPTIQUES

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 61744 a été établie par le Comité d'études 86: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2001. Cette édition constitue une révision technique. La modification principale consiste dans l'ajout de la référence à la longueur d'onde dans le vide. Cette référence est essentielle pour une production, une mesure et une vente des produits appropriée dans les applications émergentes dans le marché des fibres optiques tel que les systèmes à multiplexage dense en longueur d'onde (DWDM).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86/236/FDIS	86/240/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

CALIBRATION OF FIBRE OPTIC CHROMATIC DISPERSION TEST SETS

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.

International Standard IEC 61744 has been prepared by IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2001. This edition constitutes a technical revision. The principal change is the addition of reference to wavelength in vacuum. This reference is critical for accurate production, measurement and sale of products in the emerging market applications of fibre optics such as dense wavelength division multiplexing (DWDM) systems.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
86/236/FDIS	86/240/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

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.

Withdrawn

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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.

Withdrawn