

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60793-1-1

Deuxième édition
Second edition
2002-12

Fibres optiques –

**Partie 1-1:
Méthodes de mesure et procédures d'essai –
Généralités et guide**

Optical fibres –

**Part 1-1:
Measurement methods and test procedures –
General and guidance**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60793-1-1:2002

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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) 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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) 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 (http://www.iec.ch/searchpub/cur_fut.htm) 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 (http://www.iec.ch/online_news/justpub/jp_entry.htm) 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**

60793-1-1

Deuxième édition
Second edition
2002-12

Fibres optiques –

**Partie 1-1:
Méthodes de mesure et procédures d'essai –
Généralités et guide**

Optical fibres –

**Part 1-1:
Measurement methods and test procedures –
General and guidance**

© IEC 2002 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

M

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
1 Domaine d'application et objet	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Catégories de mesures et d'essais	14
5 Conditions atmosphériques standard pour les mesures et les essais	14
6 Guide d'étalonnage	14
7 Méthodes d'essai de référence	14
8 Catégories des fibres optiques	16
9 Conditionnement	18
10 Références croisées des désignations précédentes d'essais aux documents actuels	18
Bibliographie	24

CONTENTS

FOREWORD	5
INTRODUCTION	9
1 Scope and object	11
2 Normative references	11
3 Definitions	13
4 Categories of measurements and test	15
5 Standard atmospheric measurement and test conditions	15
6 Calibration guidance	15
7 Reference test methods	15
8 Categories of optical fibres	17
9 Packaging	19
10 Cross-reference of former test designations to current documents	19
Bibliography	25

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-1: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Généralités et guide

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60793-1-1 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'étude 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition, parue en 1995, et son amendement 1 (1998).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/815/FDIS	86A/827/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

OPTICAL FIBRES –

**Part 1-1: Measurement methods and test procedures –
General and guidance**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60793-1-1 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition, cancels and replaces the first edition published in 1995 and its amendment 1 (1998).

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

FDIS	Report on voting
86A/815/FDIS	86A/827/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008.
A cette date, la publication sera

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60793-1-1:2002

Withdrawing

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

Withdrawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60793-1-1:2002

INTRODUCTION

Les publications de la série CEI 60793-1 concernent les méthodes de mesures et les procédures d'essai s'appliquant aux fibres optiques.

Cette même série traite de différents domaines, regroupés de la façon suivante:

- Parties 1-10 à 1-19: Généralités
- Parties 1-20 à 1-29: Méthodes de mesure et procédures d'essai des dimensions
- Parties 1-30 à 1-39: Méthodes de mesure et procédures d'essai des caractéristiques mécaniques
- Parties 1-40 à 1-49: Méthodes de mesure et procédures d'essai des caractéristiques optiques et de transmission
- Parties 1-50 à 1-59: Méthodes de mesure et procédures d'essai des caractéristiques d'environnement.

INTRODUCTION

Publications in the IEC 60793-1 series concern measurement methods and test procedures as they apply to optical fibres.

Within the same series, several different areas are grouped, as follows:

- parts 1-10 to 1-19: General
- parts 1-20 to 1-29: Measurement methods and test procedures for dimensions
- parts 1-30 to 1-39: Measurement methods and test procedures for mechanical characteristics
- parts 1-40 to 1-49: Measurement methods and test procedures for transmission and optical characteristics
- parts 1-50 to 1-59: Measurement methods and test procedures for environmental characteristics.

FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-1: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Généralités et guide

1 Domaine d'application et objet

L'objet de la présente partie de la CEI 60793 est de lister et de donner une vue d'ensemble des documents donnant des prescriptions uniformes pour la mesure et l'essai des fibres optiques, permettant ainsi le contrôle des fibres et des câbles lors des relations commerciales (le plus souvent des télécommunications).

Les mesures individuelles et les méthodes d'essais sont contenues dans les différentes parties de la présente norme. Elles sont identifiées comme CEI 60793-1-X, où «X» est un numéro de partie attribué, indiquant son rattachement à la CEI 60793-1. Voir les tableaux 4 à 7 pour la liste complète de tous les attributs, des numéros des documents attribués et la correspondance, déjà attribuée, des numéros pour chaque méthode.

- a) optiques;
- b) dimensionnels;
- c) mécaniques;
- d) environnementaux.

En général, les mesures et les méthodes d'essais s'appliquent à toutes les fibres optiques multimodes de la classe A et à toutes les fibres optiques unimodales de la classe B couvertes par la série CEI 60793-2, bien qu'il puisse y avoir des exceptions. L'article 1 de chaque partie contient le domaine d'application pour chaque attribut particulier.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60793-1-20, *Fibres optiques – Partie 1-20: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie de la fibre*

CEI 60793-1-21, *Fibres optiques – Partie 1-21: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie du revêtement*

CEI 60793-1-22, *Fibres optiques – Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur*

CEI 60793-1-30, *Fibres optiques – Partie 1-30: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Essais de sélection*

CEI 60793-1-31, *Fibres optiques – Partie 1-31: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Résistance à la traction*

CEI 60793-1-32, *Fibres optiques – Partie 1-32: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dénudabilité du revêtement*

CEI 60793-1-33, *Fibres optiques – Partie 1-33: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Résistance à la corrosion sous contrainte*

OPTICAL FIBRES –

Part 1-1: Measurement methods and test procedures – General and guidance

1 Scope and object

The object of this part of IEC 60793 is to list, and give an overview of, the documents giving the uniform requirements for measuring and testing optical fibres, thereby assisting in the inspection of fibres and cables for commercial (mostly telecommunications) purposes.

The individual measurement and test methods are contained in different parts of this standard. They are identified as IEC 60793-1-X, where "X" is an assigned part number, indicating its affiliation to IEC 60793-1. See tables 4 to 7 for a complete listing of all attributes, the assigned document numbers, and the corresponding, previously assigned number for each method:

- a) optical;
- b) dimensional;
- c) mechanical;
- d) environmental.

In general, measurements and tests methods apply to all class A multimode fibres and class B single-mode optical fibres covered by IEC 60793-2 series, although there may be exceptions. Clause 1 of each part contains the scope for each particular attribute.

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.

IEC 60793-1-20, *Optical fibres – Part 1-20: Measurement methods and test procedures – Fibre geometry*

IEC 60793-1-21, *Optical fibres – Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry*

IEC 60793-1-22, *Optical fibres – Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement*

IEC 60793-1-30, *Optical fibres – Part 1-30: Measurement methods and test procedures – Fibre proof test*

IEC 60793-1-31, *Optical fibres – Part 1-31: Measurement methods and test procedures – Tensile strength*

IEC 60793-1-32, *Optical fibres – Part 1-32: Measurement methods and test procedures – Coating strippability*

IEC 60793-1-33, *Optical fibres – Part 1-33: Measurement methods and test procedures – Stress corrosion susceptibility*

CEI 60793-1-34, *Fibres optiques – Partie 1-34: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Ondulation*

CEI 60793-1-40, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

CEI 60793-1-41, *Fibres optiques – Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Largeur de bande*

CEI 60793-1-42, *Fibres optiques – Partie 1-42: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion chromatique*

CEI 60793-1-43, *Fibres optiques – Partie 1-43: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Ouverture numérique*

CEI 60793-1-44, *Fibres optiques – Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure*

CEI 60793-1-45, *Fibres optiques – Partie 1-45: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Diamètre du champ de mode*

CEI 60793-1-46, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

CEI 60793-1-47, *Fibres optiques – Partie 1-47: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Pertes dues aux macrocourbures*

CEI 60793-1-48:___, *Fibres optiques – Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Méthodes de mesure de la dispersion de mode de polarisation* ¹⁾

CEI 60793-1-50, *Fibres optiques – Partie 1-50: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Chaleur humide (essai continu)*

CEI 60793-1-51, *Fibres optiques – Partie 1-51: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Chaleur sèche*

CEI 60793-1-52, *Fibres optiques – Partie 1-52: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Variations de température*

CEI 60793-1-53, *Fibres optiques – Partie 1-53: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Immersion dans l'eau*

CEI 60793-1-54:___, *Fibres optiques – Partie 1-54: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Irradiation aux rayons Gamma* ²⁾

CEI 60793-2 (toutes les parties), *Fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produit – Spécification intermédiaire*

CEI 61931, *Fibres optiques – Terminologie*

CEI 61941, *Fibres optiques – Techniques de mesure de la dispersion de mode de polarisation des fibres optiques unimodales*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions de la CEI 61931 s'appliquent.

1) En préparation

2) En préparation

IEC 60793-1-34, *Optical fibres – Part 1-34: Measurement methods and test procedures – Fibre curl*

IEC 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-41, *Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth*

IEC 60793-1-42, *Optical fibres – Part 1-42: Measurement methods and test procedures – Chromatic dispersion*

IEC 60793-1-43, *Optical fibres – Part 1-43: Measurement methods and test procedures – Numerical aperture*

IEC 60793-1-44, *Optical fibres – Part 1-44: Measurement methods and test procedures – Cut-off wavelength*

IEC 60793-1-45, *Optical fibres – Part 1-45: Measurement methods and test procedures – Mode field diameter*

IEC 60793-1-46, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60793-1-47, *Optical fibres – Part 1-47: Measurement methods and test procedures – Macrobending loss*

IEC 60793-1-48: ____, *Optical fibres – Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarisation mode dispersion measurement methods* ¹⁾

IEC 60793-1-50, *Optical fibres – Part 1-50: Measurement methods and test procedures – Damp heat (steady state)*

IEC 60793-1-51, *Optical fibres – Part 1-51: Measurement methods and test procedures – Dry heat*

IEC 60793-1-52, *Optical fibres – Part 1-52: Measurement methods and test procedures – Change of temperature*

IEC 60793-1-53, *Optical fibres – Part 1-53: Measurement methods and test procedures – Water immersion*

IEC 60793-1-54: ____, *Optical fibres – Part 1-54: Measurement methods and test procedures – Gamma irradiation* ²⁾

IEC 60793-2 (all parts), *Optical fibres – Part 2: Product specifications*

IEC 61931, *Fibre optic – Terminology*

IEC 61941: *Optical fibres – Polarization mode dispersion measurement techniques for single-mode optical fibres*

3 Definitions

For the purposes of this International Standard, the definitions of IEC 61931 apply.

1) In preparation

2) In preparation

4 Catégories de mesures et d'essais

Les catégories sont:

- a) mesures des paramètres;
- b) mesures des caractéristiques de fonctionnement;
- c) essais de conformité.

5 Conditions atmosphériques standard pour les mesures et les essais

Les conditions atmosphériques standard ont besoin d'être contrôlées dans certaines gammes pour garantir une corrélation convenable des données obtenues à partir des mesures et des essais menés dans différents équipements. Mener les mesures et les conditions d'essais sous les conditions atmosphériques suivantes, sauf spécification contraire. Dans certains cas, des conditions ambiantes spéciales peuvent être nécessaires et peuvent être spécifiées dans la spécification particulière.

Le tableau 1 donne les gammes standard des conditions atmosphériques pour la réalisation des mesures et des essais.

Tableau 1 – Gamme standard des conditions atmosphériques

Condition	Standard
Température	23 °C ± 5 °C
Humidité relative	(45 ± 25) %
Pression atmosphérique (les limites sont comprises)	Site ambiant

Minimiser les variations en température ambiante et humidité pendant la série de mesures.

6 Guide d'étalonnage

La procédure d'étalonnage peut être définie comme une série d'opérations qui établissent, sous des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs indiquées par un système de mesure et les valeurs connues d'un matériel de référence. Une fois établie, cette relation peut être utilisée pour ajuster le système de mesures afin de corriger les déviations de mesure. L'ajustement du système peut, par exemple, prendre la forme d'ajustement de la partie matérielle ou logicielle.

Suivre les instructions données dans les documents des procédures d'essais selon ce qui est nécessaire à l'étalonnage et à l'ajustement de l'appareil pour garantir pleinement l'application des documents. Si les matériels adéquats de référence n'existent pas, alors il convient de considérer une stratégie appropriée pour minimiser les incertitudes de mesure.

Enregistrer les informations particulières de la procédure d'étalonnage, telles que les valeurs étalonnées et les incertitudes du matériel de référence ou de l'équipement d'essai utilisé.

7 Méthodes d'essai de référence

Plusieurs attributs ont une méthode d'essai de référence convenue (RTM). Celle-ci est la méthode qui doit être utilisée pour régler les litiges.

4 Categories of measurements and test

The categories are:

- a) parameter measurements;
- b) performance measurements;
- c) compliance tests.

5 Standard atmospheric measurement and test conditions

Standard atmospheric conditions need to be controlled within some range to ensure proper correlation of data obtained from measurements and tests conducted in various facilities. Conduct measurement and test conditions under the following atmospheric conditions, unless otherwise specified. In some cases, special ambient conditions may be needed and can be specified in the detail specification.

Table 1 gives the standard range of atmospheric conditions for carrying out measurements and tests:

Table 1 – Standard range of atmospheric conditions

Condition	Standard
Temperature	23 °C ± 5 °C
Relative humidity	(45 ± 25) %
Atmospheric pressure (limits are inclusive)	Site ambient

Keep variations in ambient temperature and humidity to a minimum during a series of measurements.

6 Calibration guidance

The process of calibration may be defined as the set of operations which establish, under specified conditions, the relationship between values indicated by a measuring system and the known values of a reference material. Once established, this relationship may be used to adjust the measuring system to correct for measurement bias. Adjustment of the system may, for example, take the form of hardware or a software adjustment.

Follow the instructions given in the test procedure documents as may be necessary for calibration and adjustment of the apparatus to ensure successful application of the documents. If suitable reference materials do not exist, then consideration should be given to an appropriate strategy to minimise measurement uncertainty.

Record relevant information of the calibration process, such as the calibrated value and uncertainty of the reference material or test equipment used.

7 Reference test methods

Several attributes have an agreed-upon reference test method (RTM). This is the method that shall be used to settle disputes.

8 Catégories des fibres optiques

8.1 Classe A – Fibres multimodales (voir tableau 2)

Les catégories de fibres sont fondées sur g , le paramètre du profil d'indice de réfraction.

Le profil d'indice normalisé est exprimé ainsi:

$$\delta(x) = 1 - x^g$$

$$\text{où } \delta(x) = \frac{n(x) - n(1)}{n(0) - n(1)}$$

et $n(x)$ est l'indice de réfraction à x .

$$x = \frac{r}{a} \quad (0 \leq r \leq a)$$

où

a est le rayon du cœur;

r est la distance radiale.

Tableau 2 – Catégories de fibres multimodales

Catégorie	Matériau	Type	Limites
A1	Cœur verre/gaine verre	Fibre à gradient d'indice	$1 \leq g < 3$
A2	Cœur verre/gaine verre	Fibre à quasi-saut d'indice	$3 \leq g < \infty$
A3	Cœur verre/gaine plastique	Fibre à saut d'indice	$10 \leq g < \infty$
A4	Cœur plastique/gaine plastique	Fibre à saut d'indice	$10 \leq g < \infty$

NOTE L'attention est attirée sur le profil d'indice tel qu'il est indiqué dans la spécification particulière. Pour certaines applications, g peut être défini comme étant une fonction de x . La catégorie de la fibre est déterminée sur la base de la valeur g qui se rapproche le mieux du profil de l'indice de réfraction normalisé, faisant partie de la catégorie définie ci-dessus.

8.2 Classe B – Fibres unimodales

Les catégories des fibres unimodales couramment utilisées sont données dans le tableau ci-dessous:

Tableau 3 – Catégories de fibres unimodales à cœur et gaine optique en verre

Catégorie	Type	Description
B1.1	Dispersion non décalée	Cette fibre unimodale sans dispersion décalée est optimisée pour l'utilisation dans la région 1 310 nm, mais peut être utilisée dans la région de 1 550 nm. En fonction de la longueur de liaison et des débits binaires, la dispersion peut nécessiter un aménagement dans la région de 1 550 nm.
B1.2	Coupure décalée	Cette catégorie de fibres unimodales sans dispersion décalée est optimisée pour une perte faible dans la région de 1 550 nm, avec une longueur d'onde de coupure décalée au-dessus de la région de 1 310 nm.
B1.3	Bande étendue	Cette catégorie de fibre unimodale sans dispersion décalée est destinée à accroître l'étendue des signaux de transmission possibles, en utilisant les bilans de puissance de bande de 1 310 nm, à des portions de la bande au-dessus de 1 360 nm et au-dessous de 1 530 nm. La dispersion chromatique dans cette bande peut exiger des prescriptions sur la longueur de liaison maximale ou sur la nécessité d'un aménagement.

8 Categories of optical fibres

8.1 Class A – Multimode fibres

Fibre categories are based on g , the refractive index profile parameter.

The normalized index profile is expressed as:

$$\delta(x) = 1 - x^g$$

$$\text{where } \delta(x) = \frac{n(x) - n(1)}{n(0) - n(1)}$$

and $n(x)$ is the refractive index at x .

$$x = \frac{r}{a} \quad (0 \leq r \leq a)$$

where

a is the core radius;

r is the radial distance

Table 2 – Categories of multimode fibres

Category	Material	Type	Limits
A1	Glass core/glass cladding	Graded index fibre	$1 \leq g < 3$
A2	Glass core/glass cladding	Quasi step index fibre	$3 \leq g < \infty$
A3	Glass core/plastic cladding	Step index fibre	$10 \leq g < \infty$
A4	Plastic core/plastic cladding	Step index fibre	$10 \leq g < \infty$

NOTE Attention is drawn to the index profile as stated in the detail specification. For some applications, g may be specified as a function of x . The fibre category is determined on the basis of the g value which best fits the normalized refractive index profile, falling within the category defined above.

8.2 Class B – Single-mode fibres

The categories of single-mode fibres currently in use are given in the table below:

Table 3 – Categories of glass core/glass clad single-mode fibres

Category	Type	Description
B1.1	Dispersion unshifted	This dispersion unshifted single mode fibre is optimized for use in the 1 310 nm region but can be used in the 1 550 nm region. Depending on link length and bit rates, dispersion may need accommodation in the 1 550 nm region.
B1.2	Cut-off shifted	This category of dispersion unshifted single-mode fibre is optimized for low loss in the 1 550 nm region, with cutoff wavelength shifted above the 1 310 nm region.
B1.3	Extended band	This category of dispersion unshifted single-mode fiber is intended to extend the range of possible transmission signals, using 1 310 nm band power budgets, to portions of the band above 1 360 nm and below 1 530 nm. Chromatic dispersion in this band may impose requirements either on the maximum link length, or on the need for accommodation.

Tableau 3 (suite)

Catégorie	Type	Description
B2	Dispersion décalée	Cette fibre unimodale à dispersion décalée est optimisée pour la transmission monovoie dans la région 1 550 nm. Les voies multiples peuvent être transmises uniquement si l'on prend soin d'éviter les effets du mélange à quatre ondes, par exemple en modérant les niveaux de puissance ou l'espacement ou le placement appropriés des voies.
B4	Dispersion décalée non nulle	Cette fibre unimodale à dispersion décalée non nulle est optimisée pour la transmission multivoie dans la région de 1 550 nm, avec une longueur d'onde de coupure qui peut être décalée au-dessus de la région de 1 310 nm. Le coefficient de dispersion doit être nécessairement non nul à travers la bande comprise entre 1 530 nm et 1 565 nm, mais il peut être soit positif soit négatif. En fonction des caractéristiques de dispersion, la transmission multivoie peut être possible au niveau des bandes soit supérieures soit inférieures à la région normale de 1 550 nm.

9 Conditionnement

En ce qui concerne la manipulation et l'expédition des fibres optiques, le dispositif de conditionnement doit satisfaire aux prescriptions suivantes.

- Les techniques d'enroulement doivent permettre à la fibre optique de supporter le transport et les conditions d'environnement spécifiées.
- La possibilité de mesurer les dimensions, les caractéristiques optiques et de transmission de la fibre optique sans retirer la fibre de son conditionnement doit être indiquée.
- Dimensions du touret normalisé (à l'étude).

10 Références croisées des désignations précédentes d'essais aux documents actuels

Les tableaux suivants listent les références croisées entre les procédures d'essai utilisant le système de numérotation restructurée et celles utilisant les désignations précédentes de la CEI 60793-1.

**Tableau 4 – Méthodes de mesures optiques
(anciennement CEI 60793-1-4)**

Attribut	Numéro du document	Méthode(s) de mesure incluse(s)	Désignation précédente
Affaiblissement	60793-1-40	Fibre coupée	60793-1-C1A
		Pertes d'insertion	60793-1-C1B
		Rétrodiffusion	60793-1-C1C
		Modélisation de l'affaiblissement spectral	60793-1-C1D
Bande passante	60793-1-41	Réponse impulsionnelle	60793-1-C2A
		Réponse fréquentielle	60793-1-C2B
Dispersion chromatique	60793-1-42	Déphasage	60793-1-C5A
		Temps de propagation de groupe, domaine temporel	60793-1-C5B
		Déphasage différentiel	60793-1-C5C
		Interférométrie	60793-1-C5D
Ouverture numérique	60793-1-43	Répartition de la lumière en champ lointain	60793-1-C6

Table 3 (continued)

Category	Type	Description
B2	Dispersion shifted	This dispersion-shifted single-mode fibre is optimized for single-channel transmission in the 1 550 nm region. Multiple channels can only be transmitted if care is taken to avoid the effects of four-wave mixing by, for example, moderating the power levels or appropriate spacing or placement of the channels.
B4	Non-zero dispersion-shifted	This non-zero dispersion-shifted fibre is optimised for multiple channel transmission in the 1 550 nm region with cutoff wavelength that may be shifted above the 1 310 nm region. The dispersion coefficient is required to be non-zero throughout the band from 1 530 nm to 1 565 nm, but may be either positive or negative. Depending on the dispersion characteristics, multiple channel transmission may be possible at bands either above or below the normal 1 550 nm region.

9 Packaging

For handling and shipping of optical fibres, the packaging device shall meet the following requirements.

- Winding techniques shall enable the optical fibre to withstand transport and specified environmental conditions.
- The possibility of measuring the dimensions, transmission and optical characteristics of the optical fibre without removal of the fibre from the packaging device shall be indicated.
- Standard reel dimensions (for future consideration).

10 Cross-reference of former test designations to current documents

The following tables list cross-references between test procedures using the current restructured numbering system and those using the former designations in 60793-1.

**Table 4 – Optical measurement methods
(formerly IEC 60793-1-4)**

Attribute	Document number	Measurement method(s) included	Former designation
Attenuation	60793-1-40	Cut-back	60793-1-C1A
		Insertion loss	60793-1-C1B
		Backscattering	60793-1-C1C
		Spectral attenuation modeling	60793-1-C1D
Bandwidth	60793-1-41	Impulse response	60793-1-C2A
		Frequency response	60793-1-C2B
Chromatic dispersion	60793-1-42	Phase-shift	60793-1-C5A
		Spectral group delay, time domain	60793-1-C5B
		Differential phase shift	60793-1-C5C
		Interferometry	60793-1-C5D
Numerical aperture	60793-1-43	Far-field light distribution	60793-1-C6

Tableau 4 (suite)

Attribut	Numéro du document	Méthode(s) de mesure incluse(s)	Désignation précédente
Longueur d'onde de coupure (câble et fibre)	60793-1-44	Coupure sur câble fibre non câblée Méthode A	60793-1-C7B Config. 2
		Coupure sur câble fibre câblée Méthode B	60793-1-C7B Config. 1
		Coupure sur fibre Méthode C	60793-1-C7A
		Coupure sur jarrettière Méthode D	-
Diamètre de champ de mode	60793-1-45	Exploration directe du champ lointain	60793-1-C9A
		Ouverture variable en champ lointain	60793-1-C9B
		Exploration en champ proche	60793-1-C9C
Contrôle	60793-1-46	Puissance transmise	60793-1-C10A
		Rétrodiffusion	60793-1-C10B
Sensibilité aux macrocourbures	60793-1-47	Contrôle en puissance	60793-1-C11A
		Fibre coupée	60793-1-C11B
Dispersion de mode de polarisation	60793-1-48	Analyseur fixé, JME, Interférométrie	TS 61941

Tableau 5 – Méthodes de mesures dimensionnelles (anciennement CEI 60793-1-2)

Attribut	Numéro du document	Méthode(s) de mesure incluse(s)	Désignation précédente
Géométrie de la fibre	60793-1-20	Champ proche réfracté Méthode A	60793-1-A1A
		Interférométrie transversale Méthode B	60793-1-A1B
		Echelle des gris, champ proche Méthode C	60793-1-A2
		Mesure mécanique du diamètre Méthode D	60793-1-A4
Géométrie du revêtement	60793-1-21	Géométrie du revêtement	60793-1-A3
Longueur	60793-1-22	Mécanique	60793-1-A5
		Mesure du retard	60793-1-A6
		Allongement de la fibre	60793-1-A7
		Déphasage	60793-1-A8
		Rétrodiffusion	60793-1-C1C

Tableau 6 – Mesures mécaniques et méthodes d'essais (anciennement CEI 60793-1-3)

Attribut	Numéro du document	Mesure(s) et méthode(s) d'essai(s) incluse(s)	Désignation précédente
Essais de sélection	60793-1-30	Essais de sélection optique	60793-1-B1
Résistance à la traction	60793-1-31	Résistance à la traction	60793-1-B2
Dénudabilité	60793-1-32	Mécanique	60793-1-B6
Résistance à la corrosion sous contrainte	60793-1-33	Fatigue dynamique, tension axiale	60793-1-B7A
		Fatigue dynamique, courbure en 2 points	60793-1-B7B
		Fatigue statique, tension axiale	60793-1-B7C
		Fatigue statique, courbure en 2 points	60793-1-B7D
		Fatigue statique, courbure uniforme	60793-1-B7E
Ondulation	60793-1-34	Par microscopie latérale	60793-1-B8A
		Par diffusion de rayons laser	60793-1-B8B