

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60793-1-22

Première édition  
First edition  
2001-08

---

---

**Fibres optiques –**

**Partie 1-22:**

**Méthodes de mesure et procédures d'essai –  
Mesure de la longueur**

**Optical fibres –**

**Part 1-22:**

**Measurement methods and test procedures –  
Length measurement**

© IEC 2001 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  
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

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

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	6
INTRODUCTION.....	10
1 Domaine d'application .....	12
2 Références normatives.....	12
3 Vue d'ensemble de la méthode.....	12
3.1 Méthode A, mesure du retard .....	14
3.2 Méthode B, rétrodiffusion .....	14
3.3 Méthode C, allongement de la fibre .....	14
3.4 Méthode D, longueur mécanique .....	14
3.5 Méthode E, déphasage.....	14
3.6 Méthode d'essai de référence.....	14
4 Appareillage .....	14
5 Echantillonnage et échantillons à l'essai.....	16
6 Procédure.....	16
7 Calculs .....	16
8 Résultats .....	16
9 Informations à mentionner dans la spécification .....	16
Annexe A (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode A – Mesure du retard.....	18
Annexe B (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode B – Rétrodiffusion.....	28
Annexe C (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode C – Allongement de la fibre .....	42
Annexe D (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode D – Mesure de la longueur mécanique.....	48
Annexe E (normative) Prescriptions spécifiques à la méthode E – Déphasage.....	50
Figure A.1 – Mesure du temps de propagation d'une impulsion transmise.....	20
Figure A.2 – Mesure du temps de propagation d'une impulsion réfléchie.....	20
Figure A.3 – Principe de la mesure de la longueur de la fibre .....	24
Figure B.1 – Schéma fonctionnel d'un RODT .....	28
Figure B.2 – Représentation schématique du tracé RODT relatif à un échantillon ( $z_1$ à $z_0$ ) avec une partie (soit une fibre amorce) de longueur inconnue, $z_1$ , le précédant et sans une impulsion de réflexion depuis le point de jonction de la fibre (méthode à deux points (B.4.3.1)).....	36

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	11
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Overview of method.....	13
3.1 Method A – Delay measuring.....	15
3.2 Method B – Backscattering.....	15
3.3 Method C – Fibre elongation.....	15
3.4 Method D – Mechanical length.....	15
3.5 Method E – Phase shift.....	15
3.6 Reference test method.....	15
4 Apparatus.....	15
5 Sampling and specimens.....	17
6 Procedure.....	17
7 Calculations.....	17
8 Results.....	17
9 Specification information.....	17
Annex A (normative) Requirements specific to method A – Delay measuring.....	19
Annex B (normative) Requirements specific to method B – Backscattering.....	29
Annex C (normative) Requirements specific to method C – Fibre elongation.....	43
Annex D (normative) Requirements specific to method D – Mechanical length.....	49
Annex E (normative) Requirements specific to method E – Phase shift.....	51
Figure A.1 – Time measurement of the transmitted pulse.....	21
Figure A.2 – Time measurement of the reflected pulse.....	21
Figure A.3 – Principle of fibre-length measurement.....	25
Figure B.1 – Block diagram of an OTDR.....	29
Figure B.2 – Schematic OTDR trace of a specimen ( $z_1$ to $z_0$ ) with a section (e.g. dead-zone fibre) of unknown length, $z_1$ , preceding it and without a reflection pulse from the fibre joint point (two-point technique (B.4.3.1)).....	37

Figure B.3 – Représentation schématique du tracé relatif à un échantillon ( $z_1$ à $z_2$ ) avec une partie (soit, une fibre amorce) de longueur inconnue, $z_1$ , le précédant et avec une impulsion de réflexion depuis le point de jonction de la fibre (méthode à deux points (B.4.3.1)).....	36
Figure B.4 – Représentation schématique d'un tracé relatif à un échantillon (0 à $z_2$ ) n'ayant aucune partie le précédant (méthode à un point (B.4.3.2)).....	38
Figure B.5 – Représentation schématique d'un tracé relatif à un échantillon ( $z_D$ à $z_2$ ) avec une partie (soit une fibre amorce) de longueur connue, $z_D$ , le précédant (méthode à un point (B.4.3.3)).....	38
Figure C.1 – Montage d'essai pour la méthode de déphasage (C.2.2.1).....	44
Figure C.2 – Montage d'essai pour la méthode du retard impulsionnel (C.2.2.2) .....	44
Figure E.1 – Appareillage de mesure de la longueur de fibre .....	60
Tableau 1 – Méthodes de mesure .....	12

Currently in preview, click buy full vers.

Figure B.3 – Schematic OTDR trace of specimen ( $z_1$ to $z_2$ ) with a section (e.g. dead-zone fibre) of unknown length, $z_1$ , preceding it and with a reflection pulse from the fibre joint point (two-point technique (B.4.3.1)) .....	37
Figure B.4 – Schematic trace of a specimen (0 to $z_2$ ) with no section preceding it (single-point technique (B.4.3.2)).....	39
Figure B.5 – Schematic OTDR trace of a specimen ( $z_D$ to $z_2$ ) with a section (e.g. dead-zone fibre) of known length, $z_D$ , preceding it (single-point technique (B.4.3.3)).....	39
Figure C.1 – Equipment set-up for phase-shift technique (C.2.2.1).....	45
Figure C.2 – Equipment set-up for differential pulse-delay technique (C.2.2.2).....	45
Figure E.1 – Apparatus for fibre length measurement .....	61
Table 1 – Measurement methods .....	10

Currently in preview, click buy full version

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## FIBRES OPTIQUES –

### Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur

#### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique 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.
- 5) 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 60793-1-22 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

La présente norme, avec les autres normes de la série CEI 60793-1-2X, annulent et remplacent la première édition de la CEI 60793-1-2, dont elles constituent une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/687/FDIS	86A/726/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.

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

Les annexes A, B, C, D et E font partie intégrante de cette norme.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## OPTICAL FIBRES –

**Part 1-22: Measurement methods and test procedures –  
Length measurement**

## 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 clearly 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.
- 4) 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.
- 5) 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 60793-1-22 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 66: Fibre optics.

This standard, together with the other standards in the IEC 60793-1-2X series, cancels and replaces the first edition of IEC 60793-1-2, of which it constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
86A/687/FDIS	86A/726/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.

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

Annexes A, B, C, D and E form an integral part of this standard.

La CEI 60793-1-2X comprend les parties suivantes présentées sous le titre général: Fibres optiques:

- Partie 1-20: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie de la fibre;
- Partie 1-21: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie du revêtement;
- Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera:

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

IEC 60793-1-2X consists of the following parts, under the general title: Optical fibres:

- Part 1-20: Measurement methods and test procedures – Fibre geometry
- Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry
- Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

## INTRODUCTION

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

Cette même série traite des 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 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur**

#### **1 Domaine d'application**

La présente partie de la CEI 60793 établit des prescriptions uniformes pour mesurer la longueur et l'allongement de la fibre optique (typiquement dans le câble).

La longueur d'une fibre optique est une des valeurs les plus fondamentales et doit être connue pour l'évaluation des caractéristiques de transmission telles que les pertes et la bande passante.

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

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

CEI 60794-1-1, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-1: Spécification générique – Généralités*

## **OPTICAL FIBRES –**

### **Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement**

#### **1 Scope**

This part of IEC 60793 establishes uniform requirements for measuring the length and elongation of optical fibre (typically within cable).

The length of an optical fibre is one of the most fundamental values and shall be known for the evaluation of transmission characteristics such as losses and bandwidths.

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

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

IEC 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*