

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
793-1**

Quatrième édition
Fourth edition
1992-11

Fibres optiques

**Partie 1:
Spécification générique**

Optical fibres

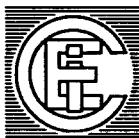
**Part 1:
Generic specification**

© CEI 1992 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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

Articles

1.1	Domaine d'application	12
1.2	Objet	12
1.3	Définitions	12
1.4	Catégories des fibres optiques	12
1.5	Propriétés des fibres optiques	16
1.6	Préparation des échantillons	16
1.7	Catégories d'essais et de méthodes de mesure	16

SECTION 2 : MÉTHODES DE MESURE DES DIMENSIONS

2.1	Objet	18
2.2	Surface de référence	20
2.3	Erreur de concentricité	20
2.4	Tolérances	20
2.5	Définitions opérationnelles	20
2.6	Méthode CEI 793-1-A1 – Profil d'indice de réfraction	22
2.7	Méthode CEI 793-1-A2 – Répartition de la lumière en champ proche	40
2.8	Méthode CEI 793-1-A3 – Quatre cercles concentriques	44
2.9	Méthode CEI 793-1-A4 – Mesure mécanique du diamètre	48
2.10	Méthode CEI 793-1-A5 – Mesure mécanique de la longueur	52
2.11	Méthode CEI 793-1-A6 – Mesure de la longueur par mesure du retard de l'impulsion transmise et/ou de l'impulsion réfléchie	52

SECTIONS 3: MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

3.1	Objet	62
3.2	Définitions opérationnelles	62
3.3	Défauts physiques	64
3.4	Méthode CEI 793-1-B1 – Essai de sélection d'une fibre optique	66
3.5	Méthode CEI 793-1-B2A – Résistance à la traction de courtes longueurs de fibres optiques	74
3.6	Méthode CEI 793-1-B2B – Résistance à la traction pour de grandes longueurs de fibres optiques	76
3.7	Méthode CEI 793-1-B4 – Abrasion	76
3.8	Méthode CEI 793-1-B5 – Examen visuel	76
3.9	Méthode CEI 793-1-B6 – Dénudabilité des fibres optiques	76

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9

SECTION 1: GENERAL

Clause

1.1 Scope	13
1.2 Object	13
1.3 Definitions	13
1.4 Categories of optical fibres	13
1.5 Optical fibre properties	17
1.6 Preparation of samples	17
1.7 Categories of test and measuring methods	17

SECTION 2: MEASURING METHODS FOR DIMENSIONS

2.1 Object	19
2.2 Reference surface	21
2.3 Concentricity error	21
2.4 Tolerances	21
2.5 Operational definitions	21
2.6 Method IEC 793-1-A1 – Refractive index profile	23
2.7 Method IEC 793-1-A2 – Near field light distribution	41
2.8 Method IEC 793-1-A3 – Four concentric circles	45
2.9 Method IEC 793-1-A4 – Mechanical diameter measurement	49
2.10 Method IEC 793-1-A5 – Mechanical length measurement	53
2.11 Method IEC 793-1-A6 – Length measurement by delay measuring of transmitted pulse and/or reflected pulse	53

SECTION 3: MEASURING METHODS FOR MECHANICAL CHARACTERISTICS

3.1 Object	63
3.2 Operational definitions	63
3.3 Physical defects	65
3.4 Method IEC 793-1-B1 – Optical fibre proof test	67
3.5 Method IEC 793-1-B2A – Tensile strength for short lengths of optical fibres	75
3.6 Method IEC 793-1-B2B – Tensile strength for long lengths of optical fibres	77
3.7 Method IEC 793-1-B4 – Abrasion	77
3.8 Method IEC 793-1-B5 – Visual inspection	77
3.9 Method IEC 793-1-B6 – Strippability	77

SECTION 4: MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES OPTIQUES ET DE TRANSMISSION

4.1	Objet	86
4.2	Affaiblissement	88
4.3	Définitions opérationnelles	90
4.4	Description des méthodes de mesure de l'affaiblissement	90
4.5	Méthode CEI 793-1-C1A – Méthode de la fibre coupée	92
4.6	Méthode CEI 793-1-C1B – Méthode des pertes d'insertion	106
4.7	Méthode CEI 793-1-C1C – Technique de rétrodiffusion	112
4.8	Réponse modale en bande de base	142
4.9	Définitions opérationnelles	142
4.10	Description des méthodes de mesure de réponse en bande de base	144
4.11	Méthode CEI 793-1-C2A – Réponse impulsionnelle	144
4.12	Méthode CEI 793-1-C2B – Réponse fréquentielle	150
4.13	Méthode CEI 793-1-C3 – Sensibilité aux microcourbures	152
4.14	Méthode CEI 793-1-C4 – Energie lumineuse transmise ou rayonnée	160
4.15	Méthode CEI 793-1-C5A – Mesure de la dispersion chromatique des fibres optiques par la méthode de déphasage	166
4.16	Méthode CEI 793-1-C5B – Mesure de la dispersion chromatique par la méthode de mesure du temps de propagation de groupe dans le domaine temporel	184
4.17	Méthode CEI 793-1-C5C – Mesure de la dispersion chromatique des fibres optiques par la méthode du déphasage différentiel	198
4.18	Mesures de dispersion chromatique	218
4.19	Ouverture numérique – Répartition de la lumière en champ lointain	222
4.20	Longueur d'onde de coupure	236
4.21	Méthode CEI 793-1-C7A – Mesure de la longueur d'onde de coupure pour une fibre optique unimodale	236
4.22	Méthode CEI 793-1-C7B – Mesure de la longueur d'onde de coupure en câble d'une fibre unimodale	246
4.23	Diamètre de champ de mode	246
4.24	Méthode CEI 793-1-C9A – Mesure du diamètre de champ de mode – Méthode d'exploration directe du champ lointain	250
4.25	Méthode CEI 793-1-C9B – Mesure du diamètre de champ de mode – Technique de l'ouverture variable en champ lointain	258
4.26	Méthode CEI 793-1-C9C – Mesure du diamètre de champ de mode par la méthode d'exploration en champ proche	258
4.27	Méthode CEI 793-1-C9D – Mesure du diamètre de champ de mode – Exploration d'une arête en lame de couteau	268
4.28	Variation du facteur de transmission optique	278
4.29	Méthode CEI 793-1-C10A – Contrôle en puissance transmise	278
4.30	Méthode CEI 793-1-C10B – Contrôle en rétrodiffusion	286
4.31	Méthode CEI 793-1-C11 – Sensibilité aux macrocourbures	288

SECTION 4: MEASURING METHODS FOR TRANSMISSION AND OPTICAL CHARACTERISTICS

4.1	Object	87
4.2	Attenuation	89
4.3	Operational definitions	91
4.4	Description of attenuation measuring techniques	91
4.5	Method IEC 793-1-C1A – Cut-back technique	93
4.6	Method IEC 793-1-C1B – Insertion loss technique	107
4.7	Method IEC 793-1-C1C – Backscattering technique	113
4.8	Modal baseband response	143
4.9	Operational definitions	143
4.10	Description of baseband response measuring methods	145
4.11	Method IEC 793-1-C2A – Impulse response	145
4.12	Method IEC 793-1-C2B – Frequency response	151
4.13	Method IEC 793-1-C3 – Microbending sensitivity	153
4.14	Method IEC 793-1-C4 – Transmitted or radiated light power	161
4.15	Method IEC 793-1-C5A – Chromatic dispersion measurement of optical fibres by the phase-shift method	167
4.16	Method IEC 793-1-C5B – Chromatic dispersion measurement by spectral group delay measurement in the time domain	185
4.17	Method IEC 793-1-C5C – Chromatic dispersion measurement of optical fibres by the differential phase shift method	199
4.18	Chromatic dispersion measurements	219
4.19	Method IEC 793-1-C6 – Numerical aperture far-field light distribution	223
4.20	Cut-off wavelength	237
4.21	Method IEC 793-1-C7A – Cut-off wavelength measurement for single mode optical fibre	237
4.22	Method IEC 793-1-C7B – Cable cut-off wavelength measurement of single mode fibre	247
4.23	Mode field diameter	247
4.24	Method IEC 793-1-C9A – Mode field diameter measurement direct far-field scanning method	251
4.25	Method IEC 793-1-C9B – Mode field diameter measurement - variable aperture method in the far-field	259
4.26	Method IEC 793-1-C9C – Mode field diameter measurement near-field scan method	269
4.27	Method IEC 793-1-C9D – Mode field diameter measurement knife edge scan	279
4.28	Change in optical transmittance	279
4.29	Method IEC 793-1-C10A – Transmitted power monitoring	279
4.30	Method IEC 793-1-C10B – Backscattering monitoring	287
4.31	Method IEC 793-1-C11 – Macrobending sensitivity	289

Articles

Pages

SECTION 5: MÉTHODES DE MESURE DES CARACTÉRISTIQUES
D'ENVIRONNEMENT

5.1	Objet	290
5.2	Définitions opérationnelles	290
5.3	Méthode CEI 793-1-D1 – Cycles de température	290
5.4	Méthode CEI 793-1-D2 – Contamination	298
5.5	Méthode CEI 793-1-D3 – Rayonnement nucléaire	298

SECTION 6: CONDITIONNEMENT

6.1	Objet	318
-----	-------------	-----

SECTION 7: ESSAIS APPLICABLES AUX CONDITIONS DE RECETTE,
DE CONTRÔLE ET D'HOMOLOGATION

Annexes

A	Ensemble de données relatives au diamètre du champ de mode – Intégrale de Petermann en champ lointain	320
B	Guide pour les fibres optiques destinées aux liaisons de courtes distances	324

Tableaux

1	Catégories de fibres multimodales	14
2	Catégories de fibres unimodales à cœur et gaine optique en verre	16
3	Dimensions des fibres optiques	18
4	Caractéristiques mécaniques des fibres	62
5	Caractéristiques optiques et de transmission des fibres optiques	86
6	Données relatives à l'échantillon	264
7	Données en champ proche	274
8	Caractéristiques d'environnement	290
9	Combinaison dose totale/débit de dose	310
A.1	Données relatives au diagramme de rayonnement	320
B.1	Quelques exemples de dimensions, paramètres de transmission et applications des fibres pour liaisons de courtes distances	332

SECTION 5: MEASURING METHODS FOR ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

5.1	Object	291
5.2	Operational definitions	291
5.3	Method IEC 793-1-D1 - Temperature cycling	291
5.4	Method IEC 793-1-D2 - Contamination	299
5.5	Method IEC 793-1-D3 - Nuclear radiation	299

SECTION 6: PACKAGING

6.1	Object	319
-----	--------------	-----

SECTION 7: APPLICABLE TESTS FOR QUALITY CONFORMANCE INSPECTION AND QUALIFICATION APPROVAL

Annexes

A	Mode field diameter data set for far field Petermann integral	321
B	Guide for fibres for short distance links	325

Tables

1	Categories of multimode fibres	15
2	Categories of glass core/glass clad single-mode fibres	17
3	Dimensions of optical fibres	19
4	Mechanical characteristics of optical fibres	63
5	Transmission and optical characteristics of optical fibres	87
6	Sample data	265
7	Near field data	275
8	Environmental characteristics	291
9	Total dose/dose rate combinations	311
A.1	Radiation pattern data	321
B.1	Examples of dimensions, transmission parameters and applications of fibres for short distance links	333

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES Partie 1: Spécification générique

AVANT-PROPOS

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 4) 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 recommandations.

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 86A: Fibres et câbles, du Comité d'Etudes n° 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 1989 et l'amendement 1 (1991) et constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote	Procédure des Quatre Mois	Rapports de vote
86A(BC)92	86A(BC)114	86A(BC)128	86A(BC)158
86A(BC)98	86A(BC)153	86A(BC)129	86A(BC)159
86A(BC)101	86A(BC)130	86A(BC)139	86A(BC)163
86A(BC)102	86A(BC)131	86A(BC)140	86A(BC)160
86A(BC)103	86A(BC)132	86A(BC)141	86A(BC)161
86A(BC)104	86A(BC)133	86A(BC)142	86A(BC)164
86A(BC)105	86A(BC)134	86A(BC)143	86A(BC)162
86A(BC)106	86A(BC)135		
86A(BC)107	86A(BC)136		
86A(BC)108	86A(BC)137		
86A(BC)109	86A(BC)138		
86A(BC)110	86A(BC)144		
86A(BC)111	86A(BC)145		
86A(BC)112	86A(BC)157		

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES

Part 1: Generic specification

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.
- 4) The IEC has not laid down any procedure concerning marking as an indication of approval and has no responsibility when an item of equipment is declared to comply with one of its recommendations.

This standard has been prepared by Sub-Committee 86A: Fibres and cables, of IEC Technical Committee No. 86: Fibre optics.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 1989 and Amendment 1 (1991) and constitutes a technical revision.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Four Months' Procedure	Report on Voting
86A(CO)92	86A(CO)114	86A(CO)128	86A(CO)158
86A(CO)98	86A(CO)153	86A(CO)129	86A(CO)159
86A(CO)101	86A(CO)130	86A(CO)139	86A(CO)163
86A(CO)102	86A(CO)131	86A(CO)140	86A(CO)160
86A(CO)103	86A(CO)132	86A(CO)141	86A(CO)161
86A(CO)104	86A(CO)133	86A(CO)142	86A(CO)164
86A(CO)105	86A(CO)134	86A(CO)143	86A(CO)162
86A(CO)106	86A(CO)135		
86A(CO)107	86A(CO)136		
86A(CO)108	86A(CO)137		
86A(CO)109	86A(CO)138		
86A(CO)110	86A(CO)144		
86A(CO)111	86A(CO)145		
86A(CO)112	86A(CO)157		

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente Norme internationale.

L'annexe B est donnée à titre d'information uniquement.

La CEI 793 comporte les parties suivantes:

Partie 1: Spécification générique, qui fait l'objet de la présente norme.

Deuxième partie: Spécifications de produit (parue en 1989).

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme.

Publications n° 68-1 (1982): Essais d'environnement, Première partie: Généralités et guide.

68-2-10 (1984): Deuxième partie: Essais – Essai J: Moisissures.

68-2-14 (1984): Essai N: Variations de température.

793-2 (1989): Fibres optiques. Deuxième partie: Spécifications de produit.

Annex A forms an integral part of this International Standard.

Annex B is for information only.

IEC 793 comprises the following parts.

Part 1: Generic specification, which is the subject of this standard.

Part 2: Product specifications, published in 1989.

The following IEC publications are quoted in this standard.

Publications Nos. 68-1 (1982): Environmental testing, Part 1: General and guidance.

68-2-10 (1984): Part 2: Tests – Test J: Mould growth.

68-2-14 (1984): Test N: Change of temperature.

793-2 (1989): Optical fibres. Part 2: Product specifications.

Withdrawn

FIBRES OPTIQUES

Partie 1: Spécification générique

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente norme est applicable aux fibres optiques à revêtement primaire ou à revêtement protecteur destinées à être utilisées dans les équipements de télécommunications et dans les dispositifs utilisant des techniques analogues.

1.2 Objet

L'objet de cette norme est d'établir des prescriptions uniformes relatives aux propriétés géométriques, optiques, mécaniques et d'environnement, ainsi qu'aux propriétés de transmission des fibres optiques.

OPTICAL FIBRES

Part 1: Generic specification

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope

This standard applies to primary coated or buffered optical fibres for use in telecommunication equipment and in devices employing similar techniques.

1.2 Object

To establish uniform requirements for the geometrical, optical, transmission, mechanical and environmental properties of optical fibre.

Withdrawn