

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60794-1-1**

Deuxième édition
Second edition
2001-07

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

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

© 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch
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	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives.....	8
3 Définitions.....	10
4 Câbles à fibres optiques	12
5 Matériaux.....	12
5.1 Nature de la fibre	12
5.2 Conducteurs électriques.....	14
5.3 Autres matériaux.....	14
5.4 Prescriptions relatives à l'environnement.....	14
6 Construction du câble.....	14
7 Méthodes de mesure – Généralités	14
8 Méthodes de mesure relatives aux dimensions	14
9 Méthodes de mesure relatives aux caractéristiques mécaniques.....	16
10 Méthodes de mesure relatives aux caractéristiques électriques	18
11 Méthodes de mesure relatives aux caractéristiques optiques et de transmission	20
12 Méthodes de mesure relatives aux caractéristiques environnementales	22
13 Méthodes de mesure relatives à la caractérisation des éléments de câbles.....	22
Annexe A (informative) Guide pour l'installation des câbles à fibres optiques.....	24
A.1 Généralités.....	24
A.2 Planification d'installation.....	24
A.3 Méthodes d'installation de câbles.....	32
A.4 Protection contre la foudre.....	54
Annexe B (informative) Guide des effets de l'hydrogène dans les câbles à fibres optiques....	56
B.1 Généralités.....	56
B.2 Evaluation des effets induits par l'hydrogène.....	56
B.3 Effets de l'hydrogène dans les câbles à fibres optiques.....	58
Annexe C (informative) Guide pour les applications spécifiques définies de l'affaiblissement des fibres câblées.....	62
Bibliographie	64

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Definitions	11
4 Optical fibre cables	13
5 Materials	13
5.1 Optical fibre material	13
5.2 Electrical conductors	15
5.3 Other materials	15
5.4 Environmental requirements	15
6 Cable construction	15
7 Measuring methods – General	15
8 Measuring methods for dimensions	15
9 Measuring methods for mechanical characteristics	17
10 Measuring methods for electrical characteristics	19
11 Measuring methods for transmission and optical characteristics	21
12 Measuring methods for environmental characteristics	23
13 Measuring methods for cable element characterisation	23
Annex A (informative) Guide to the installation of optical fibre cables	25
A.1 General	25
A.2 Installation planning	25
A.3 Cable installation methods	33
A.4 Lightning protection	55
Annex B (informative) Guide to hydrogen effects in optical fibre cables	57
B.1 General	57
B.2 Evaluation of hydrogen induced effects	57
B.3 Hydrogen effects in optical fibre cables	59
Annex C (informative) Guide to specific defined applications of cabled fibre attenuation	63
Bibliography	65

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-1: Spécification générique – Généralités

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 60794-1-1 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 1999 et constitue une révision technique.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60794-1-2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/683/FDIS	86A/715/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 3.

Les annexes informatives A «Guide pour les câbles à fibres optiques pour liaison de courtes distances» et B «Guide pour l'approvisionnement en câble à fibres optiques» présentes dans l'édition 1 sont supprimées dans l'édition 2. Conformément aux règles de la CEI, les annexes informatives C «Guide pour l'installation de câbles à fibres optiques», D «Guide des effets de l'hydrogène dans les câbles à fibres optiques» sont renommées A et B, puis l'annexe informative E «Guide pour les applications définies spécifiques de l'affaiblissement de fibres câblées» est nommée C.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-1: Generic specification – General

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 60794-1-1 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 1999, and constitutes a technical revision.

This standard shall be used in conjunction with IEC 60794-1-2.

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

FDIS	Report on voting
86A/683/FDIS	86A/715/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 3.

Informative annexes A “Guide for optical fibre cables for short distance links” and B “Guide to the procurement of optical fibre cables” existing in Edition 1 are deleted in Edition 2. In accordance with IEC status, informative annexes C “Guide to the installation of optical fibre cables”, D “Guide to hydrogen effects in optical fibre cables” are renamed A and B, then informative annex E “Guide to specific defined application of cabled fibre attenuation” is named C.

Les annexes A, B et C sont données uniquement à titre d'information.

La CEI 60794 est composée des parties suivantes, sous le titre général: *Câbles à fibres optiques*.

Partie 1-1: Spécification générique – Généralités

Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques

Partie 2: Spécification de produit (câble intérieur)

Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs

Partie 4: Câbles pour lignes aériennes ¹⁾

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera:

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

¹⁾ A l'étude.

Annexes A, B and C are for information only.

IEC 60794 consists of the following parts, under the general title: *Optical fibre cables*:

- Part 1-1: Generic specification – General
- Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures
- Part 2: Product specification (internal cable)
- Part 3: Sectional specification – External cables
- Part 4: Overhead cables 1)

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

¹⁾ Under consideration.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-1: Spécification générique – Généralités

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 s'applique aux câbles à fibres optiques destinés à être utilisés dans les équipements de télécommunications et les dispositifs utilisant des techniques analogues, ainsi qu'aux câbles constitués de fibres optiques d'une part et de conducteurs électriques d'autre part.

Elle a pour objet d'établir des prescriptions génériques uniformes relatives aux caractéristiques géométriques, de transmission, de matériaux, mécaniques, de vieillissement (exposition à l'environnement) et climatiques des câbles à fibres optiques, ainsi que des prescriptions électriques, le cas échéant.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60794. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60794 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60189-1:1986, *Câbles et fils pour basses fréquences isolés au PVC et sous gaine de PVC – Première partie: Méthodes générales d'essai et de vérification*

CEI 60331-11:1999, *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 11: Appareillage – Incendie seul avec flamme à une température d'au moins 750 °C*

CEI 60331-21:1999; *Essais de câbles électriques soumis au feu – Intégrité des circuits – Partie 21: Procédures et prescriptions – Câbles de tension assignée jusqu'à et y compris 0,6/1,0 kV*

CEI 60332-1:1993, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 1: Essais sur un conducteur ou câble isolé vertical*

CEI 60332-3:1992, *Essais des câbles électriques soumis au feu – Partie 3: Essais sur des fils ou câbles en nappes*

CEI 60754-1:1994, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion de matériaux prélevés sur câbles – Partie 1: Détermination de la quantité de gaz acide halogéné*

CEI 60754-2:1991, *Essai sur les gaz émis lors de la combustion des câbles électriques – Partie 2: Détermination de l'acidité des gaz émis lors de la combustion d'un matériau prélevé sur un câble par mesurage du pH et de la conductivité*

CEI 60793-1-1:1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 1: Généralités*

CEI 60793-1-4:1995, *Fibres optiques – Partie 1: Spécification générique – Section 4: Méthodes de mesure des caractéristiques optiques et de transmission*

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 1-1: Generic specification – General

1 Scope

This part of IEC 60794 applies to optical fibre cables for use with telecommunication equipment and devices employing similar techniques and to cables having a combination of both optical fibres and electrical conductors.

The object of this standard is to establish uniform generic requirements for the geometrical, transmission, material, mechanical, ageing (environmental exposure) and climatic properties of optical fibre cables, and electrical requirements, where appropriate.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60794. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60794 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60189-1:1986, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods*

IEC 60331-11:1999, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 11: Apparatus – Fire alone at a flame temperature of at least 750 °C*

IEC 60331-21:1999, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 21: Procedures and requirements – Cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV*

IEC 60332-1:1993, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 1: Test on a single vertical insulated wire or cable*

IEC 60332-3:1992, *Tests on electric cables under fire conditions – Part 3: Tests on bunched wires or cables*

IEC 60754-1:1994, *Test on gases evolved during combustion of materials from cables – Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas*

IEC 60754-2:1991, *Test on gases evolved during combustion of electric cables – Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity*

IEC 60793-1-1:1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 1: General*

IEC 60793-1-4:1995, *Optical fibres – Part 1: Generic specification – Section 4: Measuring methods for transmission and optical characteristics*

CEI 60793-1-20:2001, *Fibres optiques – Partie 1-20: Mesures et procédures d'essai, Méthodes de mesures de la géométrie de la fibre*

CEI 60793-1-21:2001, *Fibres optiques – Partie 1-21: Mesures et procédures d'essai, Méthodes de mesures de la géométrie du revêtement*

CEI 60793-1-22:2001, *Fibres optiques – Partie 1-22: Mesures et procédures d'essai, Méthodes de mesures de la longueur*

CEI 60793-1-40:2001, *Fibres optiques – Partie 1-40: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Affaiblissement*

CEI 60793-1-41:2001, *Fibres optiques – Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Largeur de bande*

CEI 60793-1-42:2001, *Fibres optiques – Partie 1-42: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion chromatique*

CEI 60793-1-43:2001, *Fibres optiques – Partie 1-43: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Ouverture numérique*

CEI 60793-1-44:2001, *Fibres optiques – Partie 1-44: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Longueur d'onde de coupure*

CEI 60793-1-45:2001, *Fibres optiques – Partie 1-45: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Diamètre du champ de mode*

CEI 60793-1-46:2001, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

CEI 60793-2:1998, *Fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produits*

CEI 60794-1-2:1999, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques*

CEI 60811-1-1:1993; *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 1: Mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures – Détermination des propriétés mécaniques*

CEI 60885-1:1987, *Méthodes d'essais électriques pour les câbles électriques. Première partie: Essais électriques pour les câbles, les conducteurs et les fils, pour une tension inférieure ou égale à 450/750 V*

CEI 61034-1:1997, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies – Partie 1: Appareillage d'essai*

CEI 61034-2:1997, *Mesure de la densité de fumées dégagées par des câbles brûlant dans des conditions définies – Partie 2: Procédures d'essai et prescriptions*

IEC 60793-1-20:2001, *Optical Fibres – Part 1-20: Measurement and test procedures – Fibre geometry measurement methods*

IEC 60793-1-21:2001, *Optical Fibres – Part 1-21: Measurement and test procedures – Coating geometry measurement methods*

IEC 60793-1-22:2001, *Optical Fibres – Part 1-22: Measurement and test procedures – Length measurement methods*

IEC 60793-1-40:2001, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-41:2001, *Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth*

IEC 60793-1-42:2001, *Optical fibres – Part 1-42: Measurement methods and test procedures – Chromatic dispersion*

IEC 60793-1-43:2001, *Optical fibres – Part 1-43: Measurement methods and test procedures – Numerical aperture*

IEC 60793-1-44:2001, *Optical fibres – Part 1-44: Measurement methods and test procedures – Cut-off wavelength*

IEC 60793-1-45:2001, *Optical fibres – Part 1-45: Measurement methods and test procedures – Mode field diameter*

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

IEC 60793-2:1998, *Optical fibres – Part 2: Product specifications*

IEC 60794-1-2:1999, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*

IEC 60811-1-1:1993, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 1: Measurement of thickness and overall dimensions – Tests for determining the mechanical properties*

IEC 60885-1:1987, *Electrical test methods for electric cables. Part 1: Electrical tests for cables, cords and wires for voltages up to and including 450/750 V*

IEC 61034-1:1997, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 1: Test apparatus*

IEC 61034-2:1997, *Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 2: Test procedure and requirement*