

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-10: Indoor optical fibre cables – Family specification for simplex and duplex cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-10:2011



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2011 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-10: Indoor optical fibre cables – Family specification for simplex and duplex cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-88912-613-2

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Construction.....	7
3.1 General.....	7
3.2 Optical fibres and primary coating	7
3.3 Buffer	7
3.4 Ruggedised fibre	7
3.5 Slotted core.....	7
3.6 Tube.....	8
3.7 Stranded loose tube	8
3.8 Ribbon structure.....	8
3.9 Strength and anti-buckling members	8
3.10 Ripcord	8
3.11 Sheath	8
3.12 Sheath marking	8
3.13 Identification.....	8
3.14 Examples of cable constructions	8
4 Dimensions – Optical fibres and primary coating	8
5 Tests.....	9
5.1 General.....	9
5.2 Dimensions	9
5.3 Mechanical requirements.....	9
5.3.1 Tensile performance.....	9
5.3.2 Crush	9
5.3.3 Impact	10
5.3.4 Bend.....	10
5.3.5 Repeated bending	10
5.3.6 Bending under tension.....	10
5.3.7 Bending at low temperature	10
5.3.8 Flexing	10
5.3.9 Torsion	10
5.3.10 Kink.....	10
5.4 Environmental requirements	11
5.4.1 Temperature cycling	11
5.5 Transmission requirements	11
5.5.1 Single-mode optical fibres	11
5.5.2 Single-mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibre	12
5.5.3 Single-mode dispersion unshifted (B1.3) optical fibre	12
5.5.4 Single-mode (B6_a) optical fibre.....	12
5.5.5 Single-mode (B6_b) optical fibre.....	12
5.5.6 Multimode optical fibres.....	13
5.5.7 Multimode (A1a and A1b) optical fibres	13
5.6 Fire performance	13
Annex A (informative) Examples of some types of cable construction	14

Annex B (informative) Family specification of indoor cables – simplex and duplex cables	17
Bibliography	20
Figure A.1 – Simplex loose non-buffered fibre cable	14
Figure A.2 – Simplex ruggedised fibre cable	14
Figure A.3 – Duplex loose non-buffered fibre cable	14
Figure A.4 – Duplex ruggedised fibre cable	15
Figure A.5 – Duplex ruggedised fibre zip cord	15
Figure A.6 – Duplex flat cable	15
Figure A.7 – Duplex round cable	16
Figure A.8 – Simplex and duplex rectangular cables	16
Table 1 – Dimensions of buffered fibres	7
Table 2 – Temperature cycling conditions	11
Table 3 – Common single-mode optical fibre requirements	11
Table 4 – Cabled fibre attenuation requirements for B1.1 optical fibre	12
Table 5 – Cabled fibre attenuation requirements for B1.3 optical fibre	12
Table 6 – Cabled fibre attenuation requirements for B6_a optical fibre	12
Table 7 – Cabled fibre attenuation requirements for B6_b optical fibre	12
Table 8 – Common multimode optical fibre requirements	13
Table 9 – Cabled fibre attenuation requirements for A1a and A1b optical fibres	13
Table B.1 – Cable description	17
Table B.2 – Cable element	18
Table B.3 – Cable construction	18
Table B.4 – Installation and operating conditions	19
Table B.5 – Tests applicable	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-10: Indoor optical fibre cables –
Family specification for simplex and duplex cables**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60794-2-10 has been prepared by sub-committee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2003. It constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are as follows:

- A new clause has been introduced: Clause 4 – Dimensions.
- Test conditions and requirements have been made more accurate.
- The new Subclause 5.5 has been added to give useful figures.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60794-1-1:2008, IEC 60794-1-2:2007 and IEC 60794-2.

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

FDIS	Report on voting
86A/1396/FDIS	86A/1412/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.

A list of all parts of IEC 60794 series, published under the general title *Optical fibre cables*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 2-10: Indoor optical fibre cables – Family specification for simplex and duplex cables

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification that covers simplex and duplex optical fibre cables for indoor use except for cables used in terminated assemblies specified by IEC 60794-2-50. The requirements of the Sectional specification IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this standard.

For the cables intended for installation in industrial applications specified in ISO/IEC 24702, MICE specifications may be additionally required (see Annex B.2).

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.

NOTE 1 They complete the normative references already listed in the generic specification (IEC 60794-1-1, Clause 2, and IEC 60794-1-2, Clause 2).

IEC 60304, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

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

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

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

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 60793-2-50, *Optical fibres – Part 2-50: Product specifications – Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 60794-1-1:2008, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

IEC 60794-1-2:2007, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*

IEC 60794-2, *Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables – Sectional specification*

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

NOTE 2 IEC 60811-1-1 is under revision to be replaced by IEC 60811-201, IEC 60811-202 and IEC 60811-203.

3 Construction

3.1 General

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2, the following apply to simplex and duplex indoor cables.

The cable shall be designed and manufactured for an expected operating lifetime of at least 15 years. In this context, the attenuation of the installed cable at the operational wavelength(s) shall not exceed values agreed between the customer and the supplier. The materials in the cable shall not present a health hazard within its intended use.

There shall be no fibre splice in a delivery length unless otherwise agreed by the customer and the supplier.

It shall be possible to identify each individual fibre throughout the length of the cable.

3.2 Optical fibres and primary coating

Multimode or single-mode optical fibres shall be used which meet the requirements of IEC 60793-2.

3.3 Buffer

If a buffer is required, it shall consist of one or more layers of inert material. The buffer shall be easily removable. For tight buffers, the buffer and fibre primary coating shall be removable in one operation over a length of 10 mm to 25 mm, depending on customer requirements. For semi-tight buffers, the buffer shall be easily removable over a length of 0,3 m to 0,5 m. For loose buffers, the buffer shall be easily removable over a length of not less than 1,0 m.

Buffer dimensions are shown in Table 1.

Table 1 – Dimensions of buffered fibres

Buffer type	Nominal diameter mm	Tolerances mm
Semi-tight buffer	0,3 to 1,3	± 0,05
Tight buffer	0,3 to 1,0	± 0,05

3.4 Ruggedised fibre

Further protection can be provided to buffered fibres by surrounding one or two of the fibres with non-metallic strength members within a sheath of suitable material.

3.5 Slotted core

Cables of this construction are not commonly used.

3.6 Tube

One or two primary coated or buffered fibres are packaged (loosely or not) in a tube construction which may be filled. The tube may be reinforced with a composite wall.

If required the suitability of the tube shall be determined by an evaluation of its kink resistance in accordance with IEC 60794-1-2, Method G7.

3.7 Stranded loose tube

Cables of this construction are not commonly used.

3.8 Ribbon structure

Cables of this construction are not commonly used.

3.9 Strength and anti-buckling members

The cable shall be designed with sufficient strength members to meet installation and service conditions so that the fibres are not subjected to strain in excess of limits agreed between the customer and the supplier.

The strength and/or anti-buckling member may be either metallic or non-metallic and may be located in the cable core and/or under the sheath and/or in the sheath.

3.10 Ripcord

Ripcords are not commonly used.

3.11 Sheath

The cable shall have an overall protective sheath. The cable diameter shall be specified in the relevant detail specification (or product specification).

3.12 Sheath marking

If required, the cable shall be marked according to the local regulations or the agreement between the customer and the supplier.

3.13 Identification

In case of duplex cables, the cable design should enable clear polarity identification for each individual fibre. When fibre colouring is used for identification, standard colours shall be used as closely as possible (reasonable match) to IEC 60304.

3.14 Examples of cable constructions

Examples of some main types of cable construction are shown in Annex A. Other configurations are not excluded if they meet the mechanical, environmental and transmission requirements given in this specification.

4 Dimensions – Optical fibres and primary coating

The dimensions of the individual primary coated fibres in the finished product shall be in accordance with one of the sectional specifications defined in IEC 60793-2. The fibre dimensions (e.g. cladding diameter or outer diameter including colouring) shall be verified in accordance with IEC 60793-1-20 or IEC 60793-1-21.

5 Tests

5.1 General

Compliance with specification requirements shall be verified by carrying out tests selected from the following subclauses. It is not intended that all tests shall be carried out; the frequency of testing shall be agreed between customer and supplier.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at ambient temperature.

5.2 Dimensions

The fibre dimensions and tolerances shall be checked in accordance with test method IEC 60793-1-20 or IEC 60793-1-21. The diameter of the buffer and of the cable, as well as the thickness of the sheath, shall be measured in accordance with the methods of IEC 60811-1-1.

5.3 Mechanical requirements

Some of the following tests can be performed on a short sample length of cable which is still an integral part of a longer length. Thus it becomes possible to detect permanent changes in attenuation. The maximum value of this attenuation change shall be agreed between customer and supplier.

5.3.1 Tensile performance

Method:	IEC 60794-1-2, E1
Diameter of chuck drums and transfer devices:	not less than 250 mm
Rate of transfer device:	either 100 mm/min or 100 N/min
Load:	75 N applied for 10 min for simplex cables and normal duplex cables 150 N applied for 10 min for duplex cables which consist of independent simplex cables (NOTE 1)

NOTE 1 In case of duplex cables including two simplex cables and bearing the applied tensile force by the strength members of each simplex cable, e.g. Figures A.5, A.6 (without optional strength member) and A.7, the tensile requirement for the duplex cable shall be double that for the simplex cable. The rationale is that those simplex cables may be taken out from the duplex cable and will be independently used.

NOTE 2 Requirements of tensile load depends on construction of cables. Lower values may be adopted for some types of cables e.g. small factor simplex cables.

Length of sample:	sufficient to achieve the desired accuracy of measurement of attenuation change and shall be agreed between customer and supplier
Requirements:	no change in attenuation after the test and there shall be no damage to the cable elements Fibre strain shall not exceed a value agreed upon between customer and supplier

5.3.2 Crush

Method:	IEC 60794-1-2, E3
Force:	500 N
Duration:	1 min
Length between test locations:	500 mm

Requirements: no change in attenuation after the test and there shall be no damage to the cable elements

NOTE In the case of flat cables the force is applied on the flat sides of the cable.

5.3.3 Impact

Method: IEC 60794-1-2, E4
 Radius of striking surface: 12,5 mm
 Impact energy: 1,0 J
 Number of impacts: at least 3, each separated at least 500 mm
 Requirements: no fibre breakage

NOTE In the case of flat cables the force is applied on the flat sides of the cable.

5.3.4 Bend

Method: IEC 60794-1-2, E11A
 Mandrel diameter: 60 mm
 Number of turns: 6
 Number of cycles: 10
 Requirements: no fibre breakage

NOTE In the case of flat cables the force is applied on the flat sides of the cable.

5.3.5 Repeated bending

None.

5.3.6 Bending under tension

None.

5.3.7 Bending at low temperature

None.

5.3.8 Flexing

None.

5.3.9 Torsion

Method: IEC 60794-1-2, E7
 Number of cycles: 3
 Distance between fixed and rotating clamp: 125 x cable diameter but not more than 1 m
 Tension load: 20 N
 Requirements: no fibre breakage

5.3.10 Kink

Method: IEC 60794-1-2, E10
 Minimum loop diameter: 20 times cable diameter
 Requirement: no kink shall occur

5.4 Environmental requirements

5.4.1 Temperature cycling

See Table 2.

Method: IEC 60794-1-2, F1

Table 2 – Temperature cycling conditions

	Low temperature T_A	High temperature T_B
a)	0 °C	+50 °C
b)	–5 °C	+50 °C
c)	–20 °C	+60 °C
d)	–45 °C	+60 °C
NOTE Condition a), b), c) or d) will be selected depending on application and customer requirements, for example condition c) is appropriate for applications to ISO/IEC 11801.		

Period t_1 : sufficient that the cable has reached, and stabilised to, the specified temperature

Number of cycles: 2

Length of sample: sufficient to achieve the desired accuracy of measurement of attenuation

Requirement: maximum increase in attenuation to be agreed between customer and supplier

5.5 Transmission requirements

The transmission requirements shall be in accordance with one of the sectional specifications defined in IEC 60793-2 and shall be agreed between customer and supplier. Maximum cabled fibre attenuation shall comply with this specification.

NOTE 1 625 nm performance is optional depending on agreement between customer and supplier.

5.5.1 Single-mode optical fibres

See Table 3.

Table 3 – Common single-mode optical fibre requirements

Characteristics	IEC 60794-2 Clause no.	Requirements	Test Methods	Remarks
Uncabled optical fibre	3.2	IEC 60793-2-50		
Cabled fibre cut-off wavelength	4.4	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{operational}}$	IEC 60793-1-44	
Attenuation Discontinuities at 1 550 nm	4.4	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	

5.5.2 Single-mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibre

See Table 4.

Table 4 – Cabled fibre attenuation requirements for B1.1 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2 Clause	Requirements	Test Methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.4	Acc. DS	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm at 1 550 nm at 1 625 nm		≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km		

5.5.3 Single-mode dispersion unshifted (B1.3) optical fibre

See Table 5.

Table 5 – Cabled fibre attenuation requirements for B1.3 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2 Clause	Requirements	Test Methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.4	Acc. DS	IEC 60793-1-40	
at 1 310 to 1 625 nm at 1 383 nm at 1 550 nm		≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km		

5.5.4 Single-mode (B6_a) optical fibre

See Table 6.

Table 6 – Cabled fibre attenuation requirements for B6_a optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2 Clause	Requirements	Test Methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.4	Acc. DS	IEC 60793-1-40	
at 1 310 to 1 625 nm at 1 383 nm at 1 550 nm		≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km		

5.5.5 Single-mode (B6_b) optical fibre

See Table 7.

Table 7 – Cabled fibre attenuation requirements for B6_b optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2 Clause	Requirements	Test Methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.4	Acc. DS	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm at 1 550 nm at 1 625 nm		≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km ≤ 1,0 dB/km		

5.5.6 Multimode optical fibres

See Table 8.

Table 8 – Common multimode optical fibre requirements

Characteristics	IEC 60794-2 Clause	Requirements	Test Methods	Remarks
Uncabled optical fibre	3.2	IEC 60793-2-10		
Attenuation discontinuities at 850 nm and 1 300 nm	4.4	≤ 0,10 dB	IEC 60793-1-40	

5.5.7 Multimode (A1a and A1b) optical fibres

See Table 9.

Table 9 – Cabled fibre attenuation requirements for A1a and A1b optical fibres

Characteristics	IEC 60794-2 Clause	Requirements	Test Methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.4	Acc. DS	IEC 60793-1-40	
at 850 nm at 1 300 nm		3,5 dB/km 1,5 dB/km		

5.6 Fire performance

IEC/TR 62222 provides guidance and recommendations for the requirements and test methods for the fire performance of communication cables when installed in buildings. The recommendations relate to typical applications and installation practices, and an assessment of the fire hazards presented. Account is also taken of applicable legislation and regulation.

IEC/TR 62222 references several IEC fire performance test methods and also other test methods that may be required by local or National legislation and regulation. The tests to be applied, and the requirements, shall be agreed between the customer and supplier taking into account the fire hazard presented by the end use application in which the cable is intended to be used.

Annex A (informative)

Examples of some types of cable construction

See Figures A.1 to A.8 for examples of types of cable construction.

The main dimensions shall be agreed between customer and supplier.

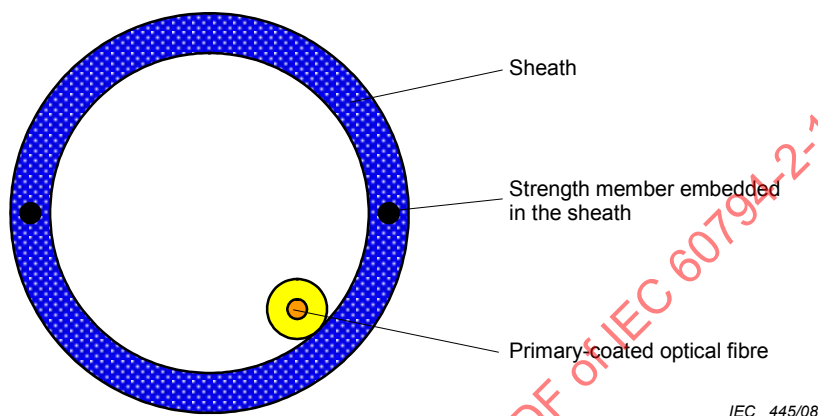


Figure A.1 – Simplex loose non-buffered fibre cable

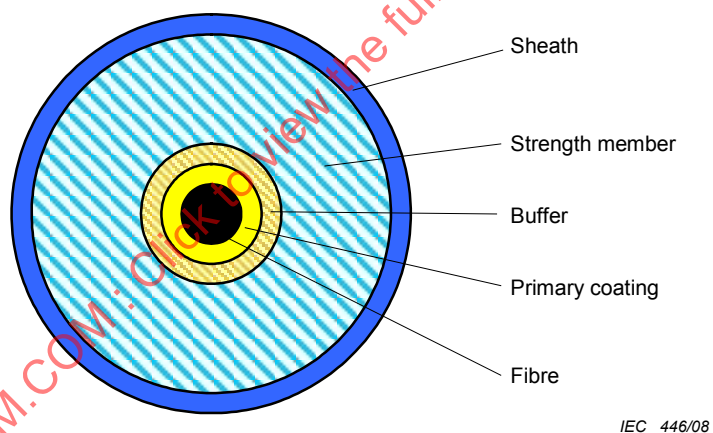


Figure A.2 – Simplex ruggedised fibre cable

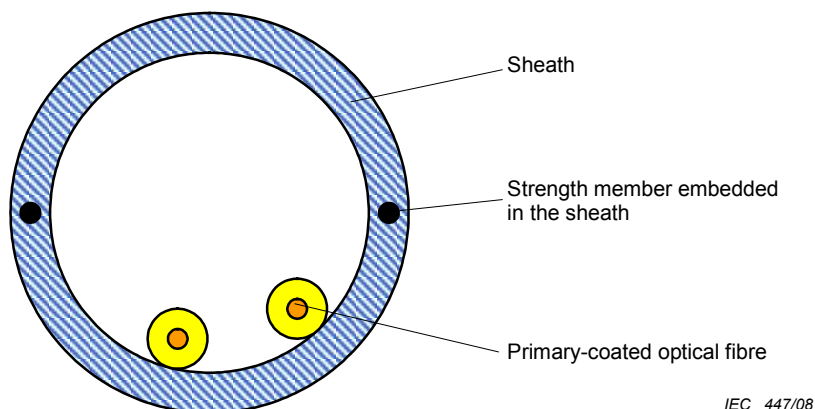


Figure A.3 – Duplex loose non-buffered fibre cable

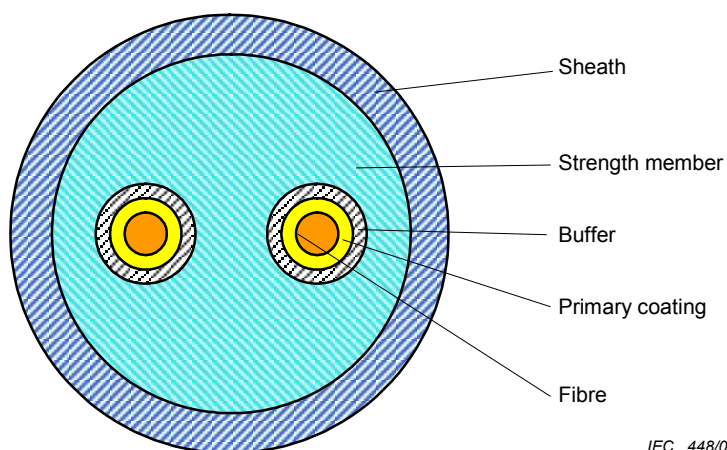


Figure A.4 – Duplex ruggedised fibre cable

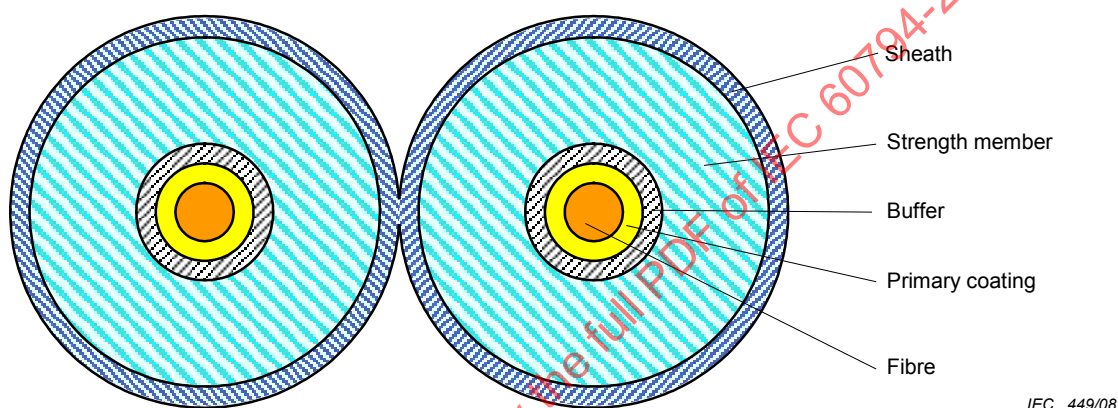


Figure A.5 – Duplex ruggedised fibre zip cord

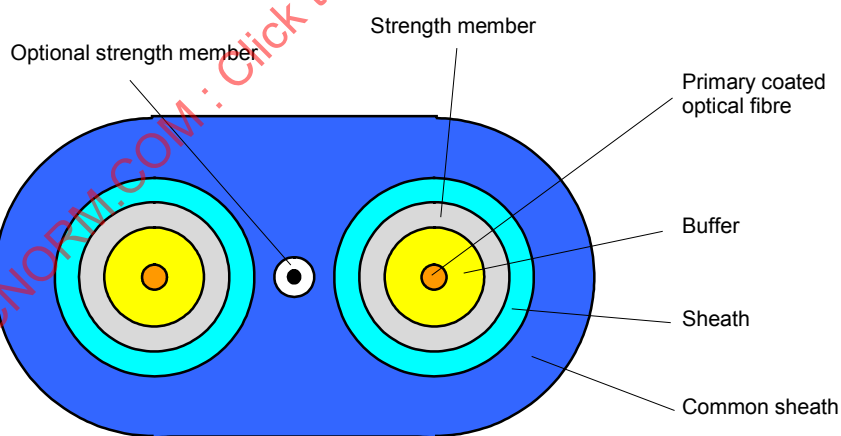
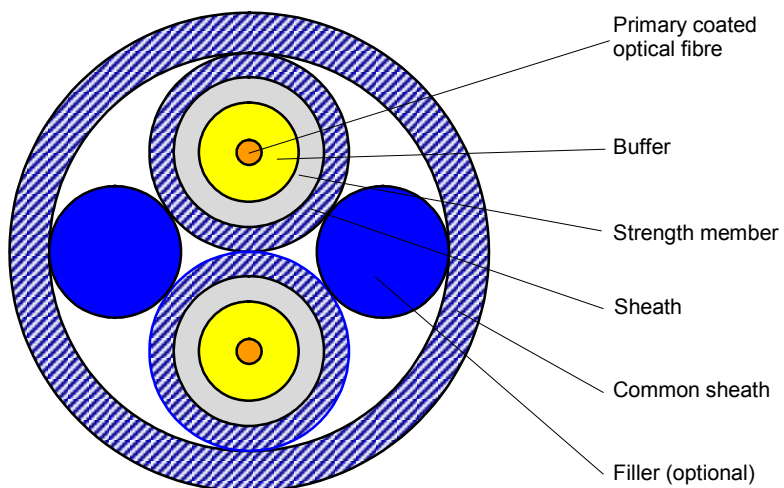
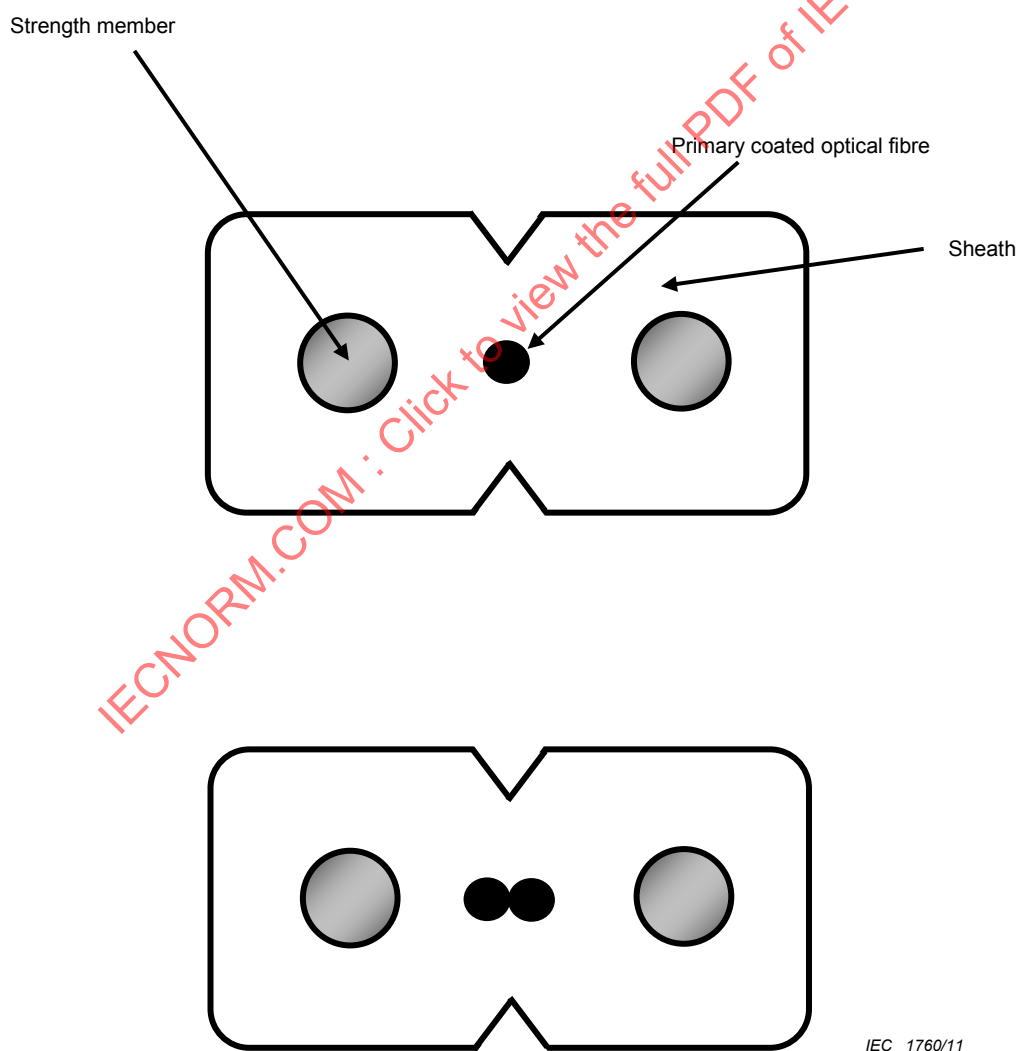


Figure A.6 – Duplex flat cable



IEC 451/08

Figure A.7 – Duplex round cable



IEC 1760/11

Figure A.8 – Simplex and duplex rectangular cables

Annex B

(informative)

Family specification of indoor cables – simplex and duplex cables

B.1 Blank detail specification

B.1.1 Cable description

See Table B.1 for cable description.

Table B.1 – Cable description

(1) Prepared by		(2) Document No : Issue : Date :
(3) Available from :	(4) Generic Specification : Sectional Specification :	IEC 60794-1-1 IEC 60794-2
(5) Additional references : ISO/IEC 24702 if required		
(6) Cable description :		
(7) Cable construction :		
<u>Optical fibres</u>		
<u>Range of fibre count</u>		
<u>Modularity</u>		
<u>Construction</u> – Optical fibres and primary coating – Strength and anti-buckling members <u>Outer sheath</u> – Material – Min. wall thickness <u>Sheath marking</u> – Customer requirement – Identification of manufacturer <u>Fibre identification</u> – Customer requirement		Additional remarks

(8) Application information :	
Application (Indoor)	
Maximum outer diameter (d) or width and height	mm
Rated maximum tensile load	N
Minimum bending radius for operation	mm or nx d
Temperature range :	
– Transport and storage	°C
– Installation	°C
– Operation	°C
Manufacturing cable length	
– Typical	m
– Nominal/tolerances :	-0 +1%

B.1.2 Cable element

See Table B.2 for cable elements.

Table B.2 – Cable element

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause (10)	Family Requirements (11)	Test Methods (12)	Remarks (13)
<u>Optical fibres and primary coating</u>	3.2	Acc. DS		
<u>Buffer</u>	3.3	Acc. DS	Visual inspection	
<u>Strength and anti-buckling member</u>	3.9	Acc. DS	Visual inspection	

B.1.3 Cable construction

See Table B.3 for cable construction.

Table B.3 – Cable construction

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause (10)	Family Requirements (11)	Test Methods (12)	Remarks (13)
<u>Cable core</u>		Acc. DS	visual inspection	
<u>Strength member</u>	3.9	Acc. DS	visual inspection	
– Longitudinal				
– Helical				
– Embedded in the sheath				
<u>Sheath</u>	3.11			
– Material		Acc. DS		
– Minimum sheath thickness		Acc. DS	IEC 60811-1-1	
– Width and height		Acc. DS	IEC 60811-1-1	
– Optional protection		Acc. DS		
– Abrasion resistance		Acc. DS	IEC 60794-1-2 Method E2A	
<u>Sheath marking</u>	3.12			
– Configuration, dimensions		Acc. DS	visual inspection	
– Abrasion resistance		Acc. DS	IEC 60794-1-2 Method E2B	Steel needle diameter d = 1,0 mm load : 4 N
Cable length				

B.1.4 Installation and operating conditions

See Table B.4 for installation and operating conditions.

Table B.4 – Installation and operating conditions

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause (10)	Family Requirements (11)	Test Methods (12)	Remarks (13)
General requirements Bend of cable element		Acc. DS	IEC 60794-1-2 Method G1	

B.1.5 Mechanical, environmental and fire performance tests

See Table B.5 for mechanical, environmental and fire performance tests.

Table B.5 – Tests applicable

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause (10)	Family Requirements (11)	Test Methods (12)	Remarks (13)
Tensile performance	4.2.1	See 5.2.1	IEC 60794-1-2 Method E1A	
Crush	4.2.2	See 5.2.2	IEC 60794-1-2 Method E3	
Impact	4.2.3	See 5.2.3	IEC 60794-1-2 Method E4	
Bending	4.2.4	See 5.2.4	IEC 60794-1-2 Method E11A	
Repeated bending	4.2.5	See 5.2.5	IEC 60794-1-2 Method E6	
Bending at low temperature	4.2.7	See 5.2.7	IEC 60794-1-2 Method E11A	
Flexing	4.2.8	See 5.2.8	IEC 60794-1-2 Method E8	
Torsion	4.2.9	See 5.2.9	IEC 60794-1-2 Method E7	
Kink	4.2.10	See 5.2.10	IEC 60794-1-2 Method E10	
Temperature cycling	4.3.1	See 5.3.1	IEC 60794-1-2 Method F1	
Fire performance	4.5	See 5.5	IEC TR 62222	

B.2 Additional requirements for cables subject to the MICE environmental classification (ISO/IEC 24702 and related standards)

Cables intended for installation in conformity with ISO/IEC 24702 and related standards may require the specification of additional tests to ensure their suitability in the applicable environments defined by the Mechanical, Ingress, Climatic and Chemical, and Electromechanical (MICE) classification. Such tests are outside of the scope of IEC 60794 cable specifications, and MICE criteria are not part of the requirements for 60794 specifications. The MICE tests may be the same as, similar to, or substantially different from, the tests required by IEC 60794 specifications. Cables manufactured per IEC 60794 specifications may or may not meet the MICE criteria. For supplemental discussion see TR62362.

Bibliography

IEC 60654-4: *Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment – Part 4: Corrosive and erosive influences*

IEC 60721-1: *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

IEC 60721-3-3: *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weatherprotected locations*

IEC 61000-2-5: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-5: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication*

IEC 61000-6-2: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61918: *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises*

IEC/TR 62222: *Fire performance of communication cables installed in buildings*

IEC/TR 62362: *Selection of optical fibre cable specifications relative to mechanical, ingress, climatic or electromagnetic characteristics – Guidance*

ISO/IEC 24702: *Information technology – Generic cabling – Industrial premises*

ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customer premises*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-10:2011

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Construction	27
3.1 Généralités	27
3.2 Fibres optiques et revêtement primaire	27
3.3 Revêtement protecteur	27
3.4 Fibre renforcée	28
3.5 Jonc rainuré	28
3.6 Tube	28
3.7 Tube assemblé à structure lâche	28
3.8 Structure en ruban	28
3.9 Renforts de traction et anti-déformation	28
3.10 Filin de déchirement	28
3.11 Gaine	28
3.12 Marquage de la gaine	28
3.13 Identification	28
3.14 Exemples de constructions de câbles	29
4 Dimensions – Fibres optiques et revêtement primaire	29
5 Essais	29
5.1 Généralités	29
5.2 Dimensions	29
5.3 Exigences mécaniques	29
5.3.1 Performance de traction	29
5.3.2 Ecrasement	30
5.3.3 Chocs	30
5.3.4 Courbure	30
5.3.5 Courbures répétées	30
5.3.6 Courbure sous contrainte	30
5.3.7 Courbure à basse température	30
5.3.8 Flexion	30
5.3.9 Torsion	30
5.3.10 Pliure	31
5.4 Exigences environnementales	31
5.4.1 Cycles de températures	31
5.5 Exigences de transmission	31
5.5.1 Fibres optiques unimodales	32
5.5.2 Fibre optique unimodale à dispersion non décalée (B1.1)	32
5.5.3 Fibre optique unimodale à dispersion non décalée (B1.3)	32
5.5.4 Fibre optique unimodale (B6_a)	33
5.5.5 Fibre optique unimodale (B6_b)	33
5.5.6 Fibres optiques multimodales	33
5.5.7 Fibres optiques multimodales (A1a et A1b)	34
5.6 Comportement au feu	34
Annexe A (informative) Exemples de quelques types de construction de câbles	35

Annexe B (informative) Spécification de famille des câbles intérieurs – Câbles simplex et duplex.....	38
Bibliographie.....	42
Figure A.1 – Câble simplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche	35
Figure A.2 – Câble simplex à fibres optiques renforcé	35
Figure A.3 – Câble duplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche	35
Figure A.4 – Câble duplex à fibres optiques renforcé	36
Figure A.5 – Câble duplex à fibres optiques renforcé avec filin de déchirement	36
Figure A.6 – Câble plat duplex.....	36
Figure A.7 – Câble rond duplex.....	37
Figure A.8 – Câbles rectangulaires simplex et duplex	37
Tableau 1 – Dimensions des fibres sous revêtement protecteur	27
Tableau 2 – Conditions des cycles de températures	31
Tableau 3 – Exigences communes aux fibres optiques unimodales.....	32
Tableau 4 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B1.1.....	32
Tableau 5 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B1.3.....	32
Tableau 6 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B6_a.....	33
Tableau 7 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B6_b.....	33
Tableau 8 – Exigences communes aux fibres optiques multimodales	33
Tableau 9 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques A1a et A1b.....	34
Tableau B.1 – Description du câble.....	38
Tableau B.2 – Éléments de câble.....	39
Tableau B.3 – Construction du câble	39
Tableau B.4 – Conditions d'installation et de fonctionnement.....	40
Tableau B.5 – Essais applicables	40

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de la CEI. La CEI n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60794-2-10 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 2003, dont elle constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition antérieure sont indiquées ci-dessous:

- Un nouvel article a été intégré: Article 4 – Dimensions.
- Les conditions et exigences d'essai ont été modifiées pour gagner en précision.
- Le nouveau Paragraphe 5.5 a été ajouté pour donner des chiffres utiles.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60794-1-1:2008, la CEI 60794-1-2:2007 et la CEI 60794-2.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/1396/FDIS	86A/1412/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.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60794, dont le titre général est *Câbles à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-10: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 est une spécification de famille qui couvre les câbles à fibres optiques simplex et duplex pour usage intérieur à l'exception des câbles utilisés dans les cordons spécifiés par la CEI 60794-2-50. Les exigences de la spécification intermédiaire CEI 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par la présente norme.

Pour les câbles destinés à être installés dans des applications industrielles spécifiées dans l'ISO/CEI 24702, les spécifications MICE peuvent être exigées en plus (voir Annexe B.2).

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).

NOTE 1 Ils viennent en complément de ceux qui sont déjà cités dans la spécification générique (CEI 60794-1-1, Article 2, et CEI 60794-1-2, Article 2).

CEI 60304, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

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

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

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

CEI 60793-2-10, *Fibres optiques – Partie 2-10: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A1*

CEI 60793-2-50, *Fibres optiques – Partie 2-50: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres unimodales de classe B*

CEI 60794-1-1:2008, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-1: Spécification générique – Généralités*

CEI 60794-1-2:2007, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures de base applicables aux essais des câbles optiques*

CEI 60794-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 2: Câbles intérieurs – Spécification intermédiaire*

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

NOTE 2 La CEI 60811-1-1 est en cours de révision et sera remplacée par les CEI 60811-201, CEI 60811-202 et CEI 60811-203.

3 Construction

3.1 Généralités

En complément des exigences de construction données dans la CEI 60794-2, les dispositions suivantes s'appliquent aux câbles intérieurs simplex et duplex.

Le câble doit être conçu et fabriqué pour une espérance de durée de vie en service d'au moins 15 ans. Dans ce contexte, l'affaiblissement du câble installé à la ou aux longueurs d'ondes de fonctionnement ne doit pas dépasser les valeurs convenues entre le client et le fournisseur. Les matériaux utilisés dans le câble ne doivent pas présenter de danger pour la santé dans le cadre de l'utilisation prévue.

Il ne doit pas y avoir d'épissures de fibre sur une longueur de livraison sauf accord contraire entre le client et le fournisseur.

Il doit être possible d'identifier chaque fibre individuellement sur toute la longueur du câble.

3.2 Fibres optiques et revêtement primaire

On doit utiliser des fibres optiques multimodales ou unimodales qui satisfassent aux exigences de la CEI 60793-2.

3.3 Revêtement protecteur

Si un revêtement protecteur est exigé, il doit être formé d'une ou de plusieurs couches de matériau inerte. Le revêtement protecteur doit pouvoir être facilement retiré. Pour les revêtements protecteurs serrés, le revêtement protecteur lui-même et le revêtement primaire de la fibre doivent pouvoir être retirés en une seule opération sur une longueur comprise entre 10 mm et 25 mm, en fonction des exigences du client. Pour les revêtements protecteurs semi-serrés, le revêtement protecteur doit pouvoir être facilement retiré sur une longueur comprise entre 0,3 m et 0,5 m. Pour les revêtements protecteurs à structure lâche, le revêtement protecteur doit pouvoir être facilement retiré sur une longueur d'au moins 1,0 m.

Les dimensions du revêtement protecteur sont données au Tableau 1.

Tableau 1 – Dimensions des fibres sous revêtement protecteur

Type de revêtement protecteur	Diamètre nominal mm	Tolérances mm
Revêtement protecteur semi-serré	0,3 à 1,3	± 0,05
Revêtement protecteur serré	0,3 à 1,0	± 0,05

3.4 Fibre renforcée

Une protection supplémentaire peut être adjointe à des fibres sous revêtement protecteur en entourant une ou deux des fibres présentes de renforts non métalliques à l'intérieur d'une gaine en matériau approprié.

3.5 Jonc rainuré

Les câbles construits de cette manière ne sont pas d'utilisation courante.

3.6 Tube

Une ou deux fibres sous revêtement primaire ou protecteur sont conditionnées (de manière lâche ou non) dans une construction tubulaire qui peut être remplie. Il est admis que le tube soit renforcé par une paroi composite.

Si nécessaire, la conformité du tube doit être déterminée par une évaluation de sa résistance aux pliures conformément à la Méthode G7 de la CEI 60794-1-2.

3.7 Tube assemblé à structure lâche

Les câbles construits de cette manière ne sont pas d'utilisation courante.

3.8 Structure en ruban

Les câbles construits de cette manière ne sont pas d'utilisation courante.

3.9 Renforts de traction et anti-déformation

Le câble doit être conçu avec des renforts de traction suffisants pour remplir les conditions d'installation et de service de manière à ce que les fibres ne soient pas soumises à des contraintes dépassant les limites convenues entre le client et le fournisseur.

Il est admis que les renforts de traction et/ou anti-déformation soient métalliques ou non métalliques et soient situés dans le cœur du câble et/ou sous la gaine et/ou à l'intérieur de la gaine.

3.10 Filin de déchirement

Les filins de déchirement ne sont pas d'utilisation courante.

3.11 Gaine

Le câble doit posséder une gaine de protection intégrale. Le diamètre du câble doit être stipulé dans la spécification particulière (ou spécification produits) applicable.

3.12 Marquage de la gaine

Si cela est exigé, le câble doit être marqué conformément aux réglementations locales ou fasse l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

3.13 Identification

Dans le cas des câbles duplex, il convient que la conception du câble permette une identification claire de la polarité pour chaque fibre individuelle. Lorsque des couleurs sont utilisées pour l'identification des fibres, des couleurs normalisées aussi proches que possible (correspondance raisonnable) de celles de la CEI 60304 doivent être utilisées.

3.14 Exemples de constructions de câbles

Des exemples de certains types principaux de constructions de câbles sont donnés à l'Annexe A. D'autres configurations ne sont pas exclues si elles satisfont aux exigences mécaniques, environnementales et de transmission de la présente spécification.

4 Dimensions – Fibres optiques et revêtement primaire

Les dimensions des fibres individuelles sous revêtement primaire dans le produit fini doivent être conformes à l'une des spécifications intermédiaires définies dans la CEI 60793-2. Les dimensions de la fibre (par exemple diamètre de la gaine ou diamètre extérieur y compris la coloration) doivent être vérifiées conformément à la CEI 60793-1-20 ou à la CEI 60793-1-21.

5 Essais

5.1 Généralités

La conformité aux exigences de la spécification doit être vérifiée en effectuant les essais choisis dans les paragraphes suivants. Il n'est pas prévu de réaliser tous les essais; la fréquence des essais doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés à température ambiante.

5.2 Dimensions

Les dimensions et tolérances des fibres doivent être vérifiées conformément à la Méthode d'essai de la CEI 60793-1-20 ou à de la CEI 60793-1-21. Le diamètre du revêtement protecteur et du câble, ainsi que l'épaisseur de la gaine, doivent être mesurés conformément aux méthodes de la CEI 60811-1.

5.3 Exigences mécaniques

Certains des essais suivants peuvent être réalisés sur une faible longueur d'échantillon de câble faisant encore partie intégrante d'une plus grande longueur. Ainsi, il devient possible de détecter des variations permanentes d'affaiblissement. La valeur maximale de cette modification d'affaiblissement doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

5.3.1 Performance de traction

Méthode:	CEI 60794-1-2, E1
Diamètre des tambours et des dispositifs de transfert:	au moins 250 mm
Vitesse du dispositif de transfert:	soit 100 mm/min soit 100 N/min
Charge:	75 N appliquée pendant 10 min pour les câbles simplex et les câbles duplex normaux 150 N appliqués pendant 10 min pour les câbles duplex constitués de câbles simplex indépendants (NOTE 1)

NOTE 1 Dans le cas de câbles duplex constitués de deux câbles simplex, et supportant la force de traction appliquée par les éléments de renfort de chaque câble simplex, par exemple Figures A.5, A.6 (sans l'élément de renfort facultatif) et A.7, l'exigence de traction des câbles duplex doit être le double de celui des câbles simplex. La raison en est que ces câbles simplex peuvent être extraits des câbles duplex et peuvent être utilisés de façon indépendante.

NOTE 2 Les exigences de force de traction dépendent de la construction des câbles. Des valeurs plus faibles peuvent être adoptées pour certains types de câbles par exemple câbles simplex de faible dimension.

Longueur d'échantillon:	suffisante pour atteindre la précision désirée pour la mesure de la variation de l'affaiblissement et doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur
-------------------------	--

Exigences: aucune variation d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommage sur les éléments du câble
La déformation de la fibre ne doit pas dépasser une valeur ayant fait l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur

5.3.2 Ecrasement

Méthode: CEI 60794-1-2, E3

Force: 500 N

Durée: 1 min

Longueur entre les emplacements d'essai: 500 mm

Exigences: aucune variation d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommage sur les éléments du câble

NOTE Dans le cas de câbles plats, la force est appliquée sur les côtés plats du câble.

5.3.3 Chocs

Méthode: CEI 60794-1-2, E4

Rayon de la surface de frappe: 12,5 mm

Energie de choc: 1,0 J

Nombre de chocs: au moins 3, séparés chacun d'au moins 500 mm

Exigences: pas de rupture de fibre

NOTE Dans le cas de câbles plats, la force est appliquée sur les côtés plats du câble.

5.3.4 Courbure

Méthode: CEI 60794-1-2, E11A

Diamètre du mandrin: 60 mm

Nombre de spires: 6

Nombre de cycles: 10

Exigences: pas de rupture de fibre

NOTE Dans le cas de câbles plats, la force est appliquée sur les côtés plats du câble.

5.3.5 Courbures répétées

Aucune.

5.3.6 Courbure sous contrainte

Aucune.

5.3.7 Courbure à basse température

Aucune.

5.3.8 Flexion

Aucune.

5.3.9 Torsion

Méthode: CEI 60794-1-2, E7

Nombre de cycles: 3

Distance entre pince fixe et pince tournante: 125 x le diamètre du câble mais pas plus de 1 m
 Charge de tension: 20 N
 Exigences: pas de rupture de fibre

5.3.10 Pliure

Méthode: CEI 60794-1-2, E10
 Diamètre minimal de la boucle: 20 fois le diamètre du câble
 Exigence: il ne doit pas se produire de pliure

5.4 Exigences environnementales

5.4.1 Cycles de températures

Voir le Tableau 2.

Méthode: CEI 60794-1-2, F1

Tableau 2 – Conditions des cycles de températures

	Température basse T_A	Température haute T_B
a)	0 °C	+50 °C
b)	–5 °C	+50 °C
c)	–20 °C	+60 °C
d)	–45 °C	+60 °C
NOTE On choisira la condition a), b), c) ou d) en fonction de l'application et des exigences du client, par exemple la condition c) est appropriée pour les applications selon l'ISO/CEI 11801.		

Durée t_1 : suffisante pour que le câble atteigne la température spécifiée et se stabilise
 Nombre de cycles: 2
 Longueur d'échantillon: suffisante pour obtenir la précision désirée pour la mesure de l'affaiblissement
 Exigence: l'augmentation maximale de l'affaiblissement doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur

5.5 Exigences de transmission

Les exigences de transmission doivent être conformes à l'une des spécifications intermédiaires définies dans la CEI 60793-2 et doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. L'affaiblissement maximal de la fibre câblée doit être conforme à la présente spécification.

NOTE La performance à 1 625 nm est facultative, et est fonction d'un accord entre le client et le fournisseur.

5.5.1 Fibres optiques unimodales

Voir le Tableau 3.

Tableau 3 – Exigences communes aux fibres optiques unimodales

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article n°	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Fibre optique non câblée	3.2	CEI 60793-2-50		
Longueur d'onde de coupure de la fibre câblée	4.4	$\lambda_{cc} < \lambda$ en fonctionnement	CEI 60793-1-44	
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	4.4	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	

5.5.2 Fibre optique unimodale à dispersion non décalée (B1.1)

Voir le Tableau 4.

Tableau 4 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B1.1

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	4.4	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 310 nm à 1 550 nm à 1 625 nm		$\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km		

5.5.3 Fibre optique unimodale à dispersion non décalée (B1.3)

Voir le Tableau 5.

Tableau 5 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B1.3

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	4.4	Selon SP	CEI 60793-1-40	
entre 1 310 et 1 625 nm à 1 383 nm à 1 550 nm		$\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km		

5.5.4 Fibre optique unimodale (B6_a)

Voir le Tableau 6.

Tableau 6 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B6_a

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	4.4	Selon SP	CEI 60793-1-40	
entre 1 310 et 1 625 nm à 1 383 nm à 1 550 nm		$\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km		

5.5.5 Fibre optique unimodale (B6_b)

Voir le Tableau 7.

Tableau 7 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques B6_b

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	4.4	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 310 nm à 1 550 nm à 1 625 nm		$\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km $\leq 1,0$ dB/km		

5.5.6 Fibres optiques multimodales

Voir le Tableau 8.

Tableau 8 – Exigences communes aux fibres optiques multimodales

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Fibre optique non câblée	3.2	CEI 60793-2-10		
Discontinuités d'affaiblissement à 850 nm et 1 300 nm	4.4	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	

5.5.7 Fibres optiques multimodales (A1a et A1b)

Voir le Tableau 9.

Tableau 9 – Exigences d'affaiblissement des fibres câblées pour les fibres optiques A1a et A1b

Caractéristiques	CEI 60794-2 Article	Exigences	Méthodes d'essai	Remarques
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	4.4	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 850 nm à 1 300 nm		3,5 dB/km 1,5 dB/km		

5.6 Comportement au feu

Le CEI/TR 62222 donne des lignes directrices et des recommandations concernant les exigences et les méthodes d'essai portant sur le comportement au feu des câbles de communication installés dans les bâtiments. Les recommandations concernent les applications types et les pratiques d'installation, ainsi qu'une évaluation des risques présentés en cas d'incendie. La législation et la réglementation applicables sont également prises en compte.

Le CEI/TR 62222 référence plusieurs méthodes d'essai CEI de comportement au feu ainsi que d'autres méthodes d'essai qui peuvent être exigées par la législation et la réglementation locale ou nationale. Les essais qui doivent être appliqués et leurs exigences, doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur, tenant compte des risques en cas d'incendie que présente l'application lors de son utilisation, dans laquelle le câble est destiné à être utilisé.