

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical distribution cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles de distribution optiques multifibres



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical distribution cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles de distribution optiques multifibres

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

ICS 33.180.01

ISBN 978-2-88912-615-6

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Construction.....	6
3.1 General.....	6
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.....	7
3.7 Stranded tube.....	7
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 Tests	8
4.1 Dimensions	8
4.2 Mechanical requirements.....	9
4.2.1 Cable tensile performance.....	9
4.2.2 Cable crush.....	9
4.2.3 Cable impact.....	9
4.2.4 Cable bending.....	10
4.2.5 Cable repeated bending	10
4.2.6 Cable bending under tension	10
4.2.7 Cable bending at low temperature	10
4.2.8 Cable flexing.....	10
4.2.9 Cable torsion.....	10
4.2.10 Cable kink	11
4.3 Environmental requirements – Temperature cycling	11
4.4 Transmission requirements	11
4.5 Fire performance.....	11
Annex A (informative) Examples of cable constructions	13
Annex B (informative) Family specification for multi-fibre optical distribution cables – Blank detail specification and minimum requirements	18
Bibliography.....	24
Figure A.1 – Example of cross-section of a 12 fibre distribution cable	13
Figure A.2 – Example of cross-section of a 36 fibre distribution cable	13
Figure A.3 – Example of cross-section of a 6 fibre break-out cable	14
Figure A.4 – Example of cross-section of a 24 fibre break-out cable	14
Figure A.5 – Example of cross-section of a slotted core type indoor cable with 4 fibre ribbons	15

Figure A.6 – Example of cross-section of an SZ (reverse oscillating lay) slotted core type indoor cable with 2 fibre ribbons	15
Figure A.7 – Example of cross-section of an SZ (reverse oscillating lay) slotted core type indoor cable with 4 fibre bundles	16
Figure A.8 – Example of multi-fibre unitube cable	16
Figure A.9 – Example of multi-fibre cable	17
Table 1 – Dimensions of buffered fibres	7
Table 2 – Sample temperature cycling values	11
Table B.1 – Cable description	18
Table B.2 – Cable element	19
Table B.3 – Cable construction	20
Table B.4 – Installation and operating conditions	20
Table B.5 – Tests applicable	21
Table B.6 – Specifications for industrial premises installations as defined in ISO/IEC 24702	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-20: Indoor cables –
Family specification for multi-fibre optical distribution 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 60794-2-20 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 2003. It constitutes a technical revision.

The main changes from the previous edition include:

- cable crush to be measured both during and after load;
- cable torsion test length parameter correlated to cable outer diameter;
- cable description and construction blank detail specification annexes;
- MICE environment blank detail specification is addressed in Annex B.

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

This bilingual version, published in 2011-07, corresponds to the English version.

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

CDV	Report on voting
86A/1187/CDV	86A/1221/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical distribution cables

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification covering multi-fibre optical distribution cables for indoor use. The requirements of the sectional specification IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this standard.

Annex B contains requirements that supersede the normal requirements in case the cables are intended to be used in installation governed by the MICE table of ISO/IEC 24702 (i.e. industrial premises).

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.

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

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

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

IEC 60811-1-4, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section four: Tests at low temperature*

IEC 62222, *Fire performance of communication cables installed in buildings*

3 Construction

3.1 General

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2, the following considerations apply to multi-fibre indoor cables.

The cable shall be designed and manufactured for an expected operating lifetime of at least 15 years. In this context, the attenuation at the operational wavelength(s) of the optical fibres contained in the installed cable shall not exceed values agreed between customer and

supplier. The materials in the cable shall not present a health or environmental hazard within its intended use.

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

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

3.2 Optical fibres and primary coating

A1 multimode fibres which meet the requirements of IEC 60793-2-10 or B1.1, B1.3, B6_a, and B6_b single-mode optical fibres which meet the requirements of IEC 60793-2-50 shall be used. The linear coefficient of optical fibre attenuation and attenuation point discontinuity may be affected by the cable manufacturing process. Maximum values for these optical characteristics shall be agreed between customer and supplier.

3.3 Buffer

If a tight or semi-tight (loosely applied) 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 15 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 2,0 m.

Buffer dimensions are shown in Table 1.

Table 1 – Dimensions of buffered fibres

<i>Buffer type</i>	<i>Nominal diameter mm</i>	<i>Tolerances mm</i>
Semi-tight buffer	0,3 - 1,3	±0,05
Tight buffer	0,3 - 1,0	±0,05

3.4 Ruggedised fibre

Further protection can be provided to tight or semi-tight secondary coated fibres by surrounding them with non-metallic strength members within a sheath of suitable material.

3.5 Slotted core

The slotted core is obtained by extruding a suitable material with a defined number of slots, providing helical or SZ (reverse-oscillating lay) configuration along the core. One or more primary coated fibres or optical elements such as ribbons or fibre bundles are located in each slot.

3.6 Tube

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

3.7 Stranded tube

Multiple tubes, containing one or more primary coated or buffered fibres or ribbons, are stranded around a central member. For the sake of preserving cable geometry, some tubes may be "filler" or "empty" elements not containing optical fibres.

3.8 Ribbon structure

Ribbon structures shall conform to IEC 60794-3, 6.5 and 8.2.3. Fibres shall be arranged to be parallel and formed into ribbons so that the fibres remain parallel and do not cross over. Unless otherwise specified, each ribbon shall be uniquely identified with a printed legend or by uniquely colouring the reference fibre and/or by colouring the matrix material of the ribbon.

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 customer and supplier.

The strength and/or anti-buckling members 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

If required, a ripcord may be provided beneath the sheath.

3.11 Sheath

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

3.12 Sheath marking

If required, the cable shall be marked as agreed between the customer and the supplier.

3.13 Identification

Optical fibres, secondary coatings and sub-unit sheaths shall be easily and uniquely identifiable through the use of a suitable colour code (i.e. IEC 60304) and/or an easily visible numbering scheme to be agreed between the customer and the supplier.

3.14 Examples of cable constructions

Examples of some main types of cable construction are shown in Annex A. Other configurations (e.g. multi-layer constructions) are not precluded if they meet the mechanical, environmental and transmission requirements given in this specification.

4 Tests

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

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at ambient temperature. Attenuation measurements shall be conducted at the highest specified wavelength.

4.1 Dimensions

The fibre dimensions and tolerances shall be verified in accordance with test method IEC 60793-1-20, method C 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 60189-1.

4.2 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 within the measurement uncertainty of the equipment used (see 3.8.2, Assessment of uncertainties in IEC 60794-1-2). The wavelength and maximum value of this attenuation change shall be agreed between the customer and the supplier.

4.2.1 Cable tensile performance

Method:	IEC 60794-1-2-E1A and/or E1B
Diameter of chuck drums and transfer devices:	not smaller than the minimum bending diameter specified for the cable under load
Velocity of transfer device:	either 100 mm/min or 100 N/min
Load and duration:	400 N or the weight of 1 km of cable, whichever is greater, and for a minimum period of 5 min
Length of sample:	sufficient to achieve the desired accuracy of measurement of attenuation change (typically 300 m) and shall be agreed between the customer and the supplier
Requirements:	for E1A there shall be no change in attenuation after the test, for E1B allowed fibre strain to be agreed between supplier and customer. There shall be no visible damage to the cable elements

NOTE 1 Fibre strain above 60 % of the proof test of the all-glass fibre while under test load is not recommended.

NOTE 2 For certain applications specifying MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards, different load and duration values may be agreed between the customer and the supplier.

4.2.2 Cable crush

Method:	IEC 60794-1-2-E3
Force during installation:	500 N
Duration during installation:	1 min
Force during operation:	ffs
Duration during operation:	ffs
Length between test locations:	500 mm
Requirements:	no change in attenuation during the operational test and after the installation test. There shall be no visible damage to the cable elements

NOTE For certain applications specifying MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards, different force values may be agreed between the customer and the supplier.

4.2.3 Cable 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 by at least 500 mm
Requirements:	no fibre breakage

NOTE For certain applications specifying MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards, impact energy values may be agreed between customer and supplier.

4.2.4 Cable bending

Method:	IEC 60794-1-2-E11A
Mandrel diameter:	20 times cable diameter
Number of turns per helix:	6
Number of cycles:	10
Requirements:	no fibre breakage

NOTE For certain applications specifying MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards, different mandrel diameter values may be agreed between the customer and the supplier.

4.2.5 Cable repeated bending

Method:	IEC 60794-1-2-E6
Bending radius:	20 times cable diameter
Number of cycles:	25
Mass of weights:	4 kg
Requirements:	under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath and to the cable elements

4.2.6 Cable bending under tension

Method:	IEC 60794-1-2-E18
Bending radius:	20 times cable diameter
Load:	400 N or weight of 1 km of cable, whichever is greater
Requirements:	no change in attenuation after the test, and there shall be no visible damage to the cable elements

4.2.7 Cable bending at low temperature

Method:	IEC 60794-1-2-E11A (see IEC 60811-1-4, Clause 8)
Bending radius:	10 times cable diameter
Test temperature:	0 °C, –10 °C or –15 °C depending on application and customer requirements
Number of turns per helix:	according to Clause 8 of IEC 60811-1-4
Number of cycles:	2
Requirements:	in addition to the requirements of Clause 8 of IEC 60811-1-4, no fibre shall break during the test

4.2.8 Cable flexing

Method:	IEC 60794-1-2-E8
Number of cycles:	100
Pulley diameter:	20 times cable diameter
Mass of weights:	2 kg (minimum)
Requirements:	no fibre breakage

NOTE For certain applications specifying MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards, different pulley diameter values may be agreed between the customer and the supplier.

4.2.9 Cable torsion

Method:	IEC 60794-1-2-E7
Number of cycles:	10
Distance between fixed and rotation clamp:	125 times cable diameter but not more than 2,0 m
Tension load:	20 N

Requirements: no fibre breakage

NOTE For certain applications specifying MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards, different values for the number of cycles may be agreed between customer and supplier.

4.2.10 Cable kink

Method: IEC 60794-1-2-E10

Minimum loop diameter: 20 times cable diameter

Requirement: no kink shall occur

4.3 Environmental requirements – Temperature cycling

Method: IEC 60794-1-2-F1

Table 2 – Sample temperature cycling values

	Low temperature T_A	High temperature T_B
a) ^a	0 °C	+50 °C
b) ^a	–5 °C	+50 °C
c) ^a	–20 °C	+60 °C
d) ^a	–40 °C	+75 °C
^a Condition a), b) c) or d) shall be selected depending on application and customer requirements, for example condition c) is appropriate for applications to ISO/IEC 11801.		

Period: t_1 = sufficient time such that the cable has reached thermal stability throughout its entire length at the specified temperature (e.g. $8 \text{ h} \leq t_1 \leq 24 \text{ h}$)

Number of cycles: 2

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

Requirements: the wavelength and maximum increase in attenuation both at T_A and T_B and after returning to thermal stability at ambient temperature shall be agreed between the customer and the supplier

4.4 Transmission requirements

The transmission requirements shall be verified in accordance with IEC 60793-2 and shall be agreed between the customer and the supplier. Maximum cable attenuation shall comply with IEC 60794-1-1.

4.5 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. Applicable legislation and regulation are also taken into account.

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 of the patchcord assembly in which the cable is intended to be used.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-20:2008

Withdawn

Annex A (informative)

Examples of cable constructions

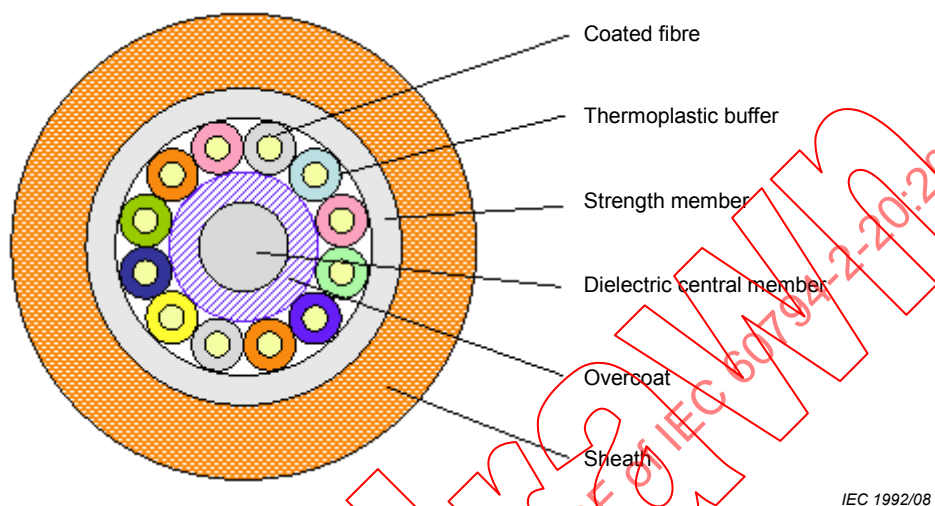


Figure A.1 – Example of cross-section of a 12 fibre distribution cable

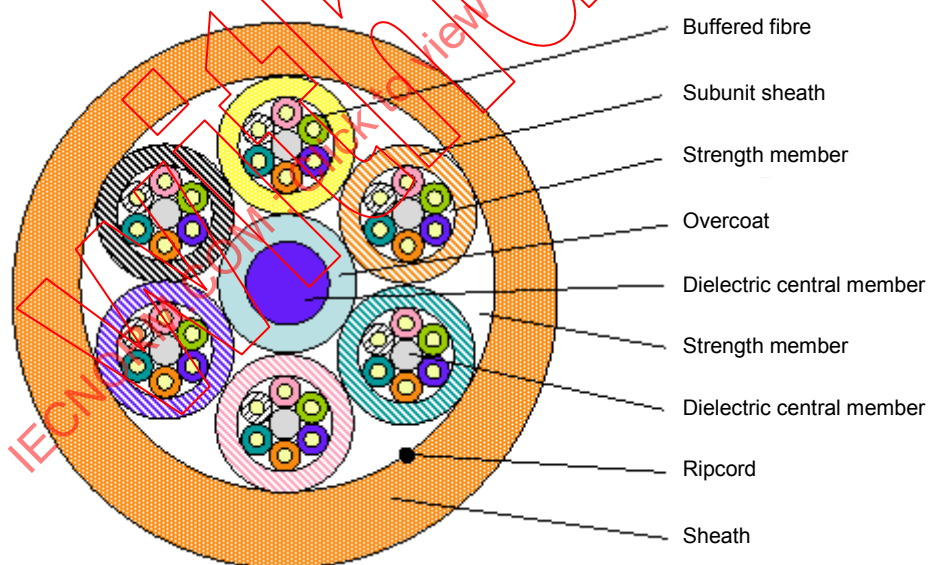


Figure A.2 – Example of cross-section of a 36 fibre distribution cable

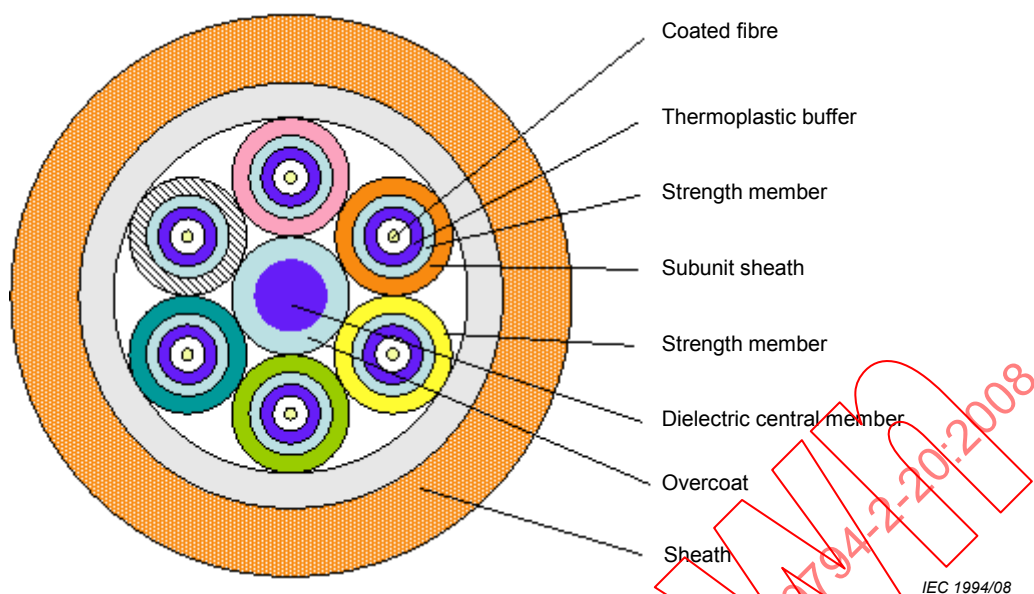


Figure A.3 – Example of cross-section of a 6 fibre break-out cable

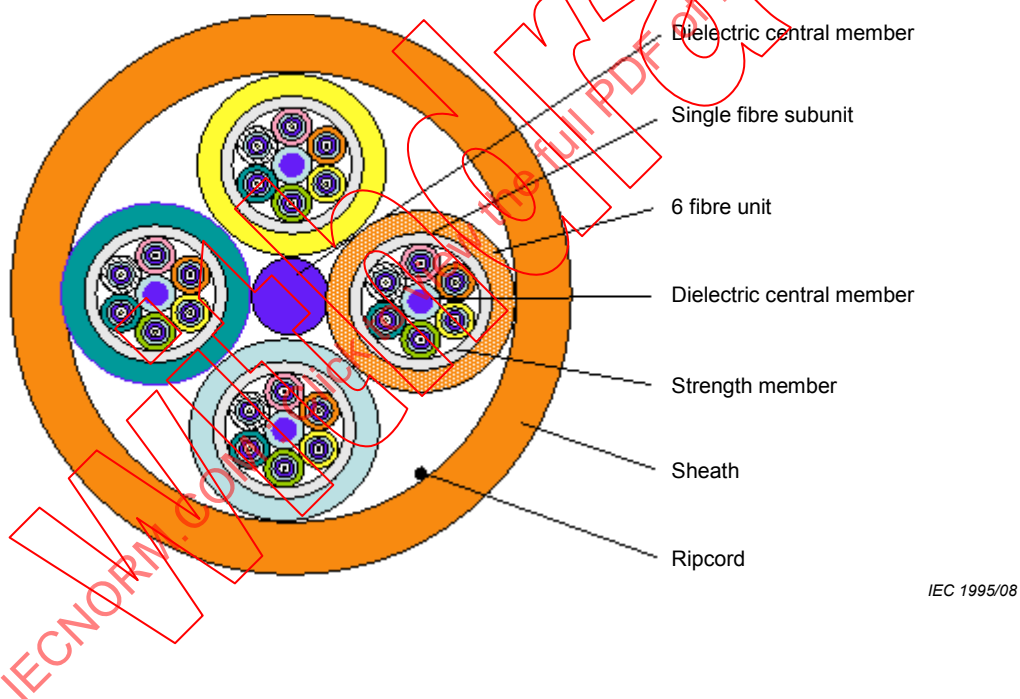
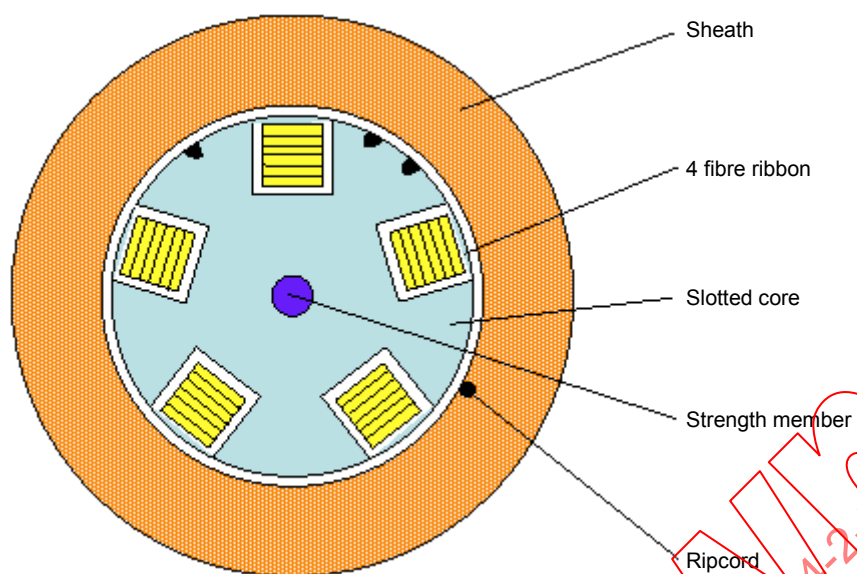
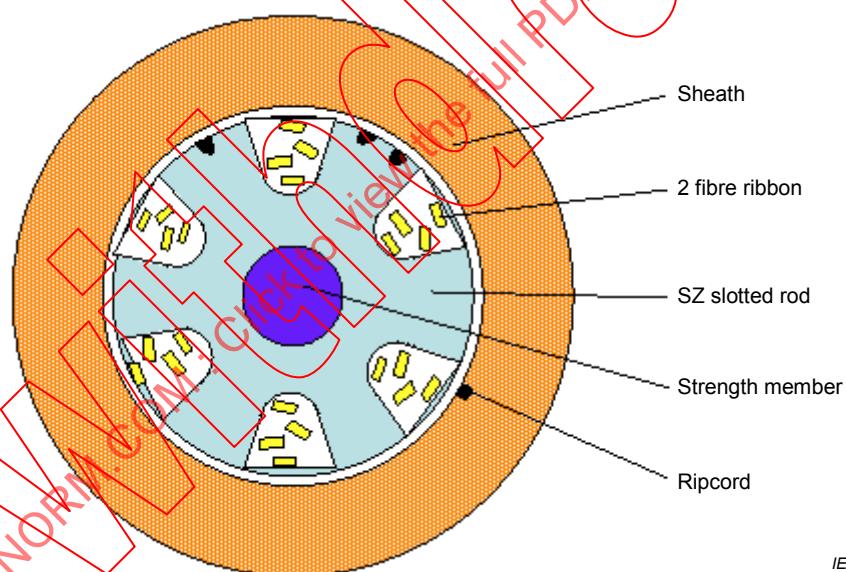


Figure A.4 – Example of cross-section of a 24 fibre break-out cable



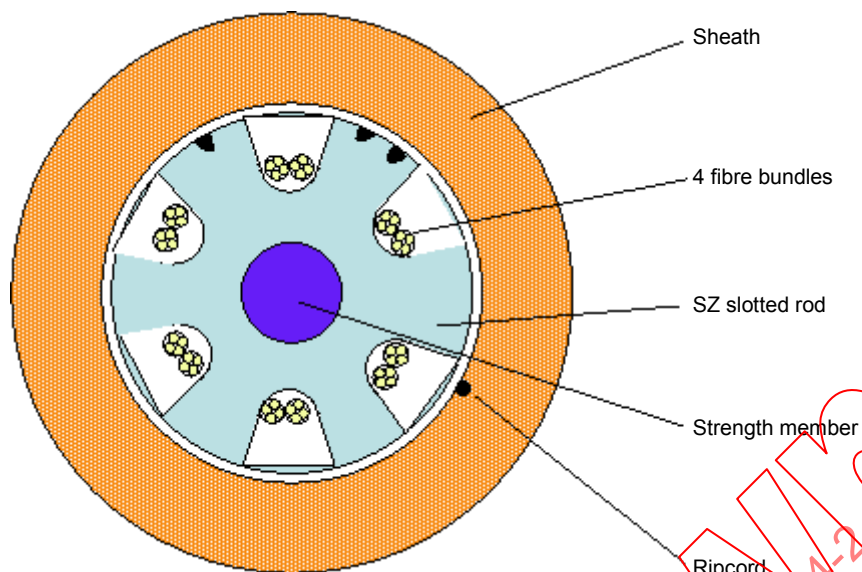
IEC 1996/08

Figure A.5 – Example of cross-section of a slotted core type indoor cable with 4 fibre ribbons



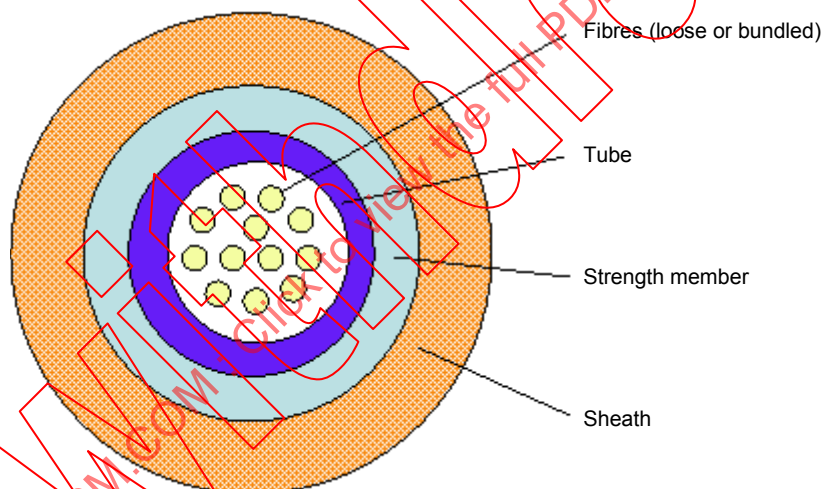
IEC 1997/08

Figure A.6 – Example of cross-section of an SZ (reverse oscillating lay) slotted core type indoor cable with 2 fibre ribbons



IEC 1998/08

Figure A.7 – Example of cross-section of an SZ (reverse oscillating lay) slotted core type indoor cable with 4 fibre bundles



IEC 1999/08

Figure A.8 – Example of multi-fibre unitube cable

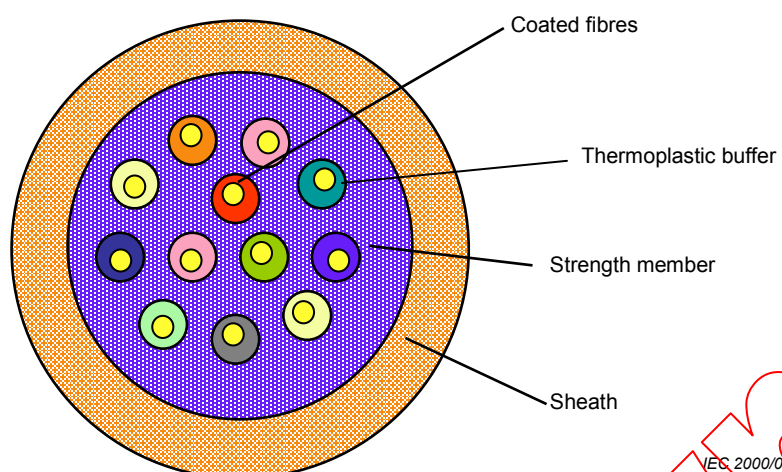


Figure A.9 – Example of multi-fibre cable

Annex B
(informative)

**Family specification for multi-fibre optical distribution cables –
Blank detail specification and minimum requirements**

B.1 Blank detail specification

B.1.1 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> - single coloured fibre - tube – filled - tube – unfilled - slotted core – filled - slotted core – unfilled - tight or semi-tight buffer - ribbon in slotted core - ribbon in tube - strength elements – non metallic - strength elements – metallic <u>Lay-up</u> - stranding (helical or reverse oscillating/SZ) - single unit - hybrid configuration - other <u>Insulated copper conductors</u> - AWG - solid/stranded - insulation material <u>Inner sheath</u> - material - minimum wall thickness <u>Peripheral strength member</u> - metallic - non-metallic		Additional remarks

Table B.1 (continued)

<u>Outer Sheath</u> - material - minimum wall thickness <u>Additional armouring</u> - non-metallic armouring - metallic armouring <u>Marking identification</u> - customer requirement - identification of supplier	
(8) Application information:	
Application Maximum outer diameter (d) Rated maximum tensile load Minimum bending radius for operation Minimum bending radius under load Temperature range: - transport and storage - installation - operation Manufacturing cable length - typical - nominal/tolerances:	 mm N mm or nxd mm or nxd °C °C °C m -0 +1%

B.1.2 Cable element**Table B.2 – Cable element**

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause/subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
<u>Cable element</u>				
<u>Tight/semi-tight buffer</u>				
<u>Slotted core</u>				
<u>Tube</u> Compound flow and evaporation Outer diameter				
<u>Ribbon</u>				
<u>Filler</u>				
<u>Insulated copper conductor</u>				
<u>Central strength member</u>				

B.1.3 Cable construction

Table B.3 – Cable construction

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause/subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
<u>Lay-up</u>	6.2	acc. DS	Visual inspection	
<u>Cable core</u>	6.3	acc. DS		
<u>Strength member</u> - central - peripheral	6.4	Acc. DS	Visual inspection	
<u>Outer cable sheath</u> Material Minimum sheath thickness Outer diameter Optional protection	6.6	IEC 60794-2, 6.6.3 Acc. DS Acc. DS Acc. DS	IEC 60811-1-1 IEC 60811-1-1	
<u>Sheath marking</u> Configuration, dimensions Abrasion resistance	6.7	Acc. DS Acc. DS	Visual inspection IEC 60794-1-2, Method E2B, Method 1 Or IEC 60794-1-2, Method E2B, Method 2	
<u>Sheath abrasion</u>	8.10	Acc. DS	IEC 60794-1-2, Method E2A	
Cable length				

B.1.4 Installation and operating conditions

Table B.4 – Installation and operating conditions

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause/subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
General requirements Bend of cable element Tube kinking Ribbons: - dimensions - separability of individual fibres from ribbon - ribbon stripping - torsion			IEC 60794-1-2, Method G1 IEC 60794-1-2, Method G7 IEC 60794-2 7.2.3.1 IEC 60794-1-2, Method G5 or acc. DS IEC 60794-1-2, Method G6	

B.1.5 Mechanical and environmental tests**Table B.5 – Tests applicable**

Characteristics (9)	IEC 60794-2 Clause/subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
<u>Tensile performance</u>			IEC 60794-1-2, Method E1A and E1B	
<u>Installation capability</u> (selection from the following) - bending under tension - repeated bending - impact - kink - torsion			IEC 60794-1-2, Method E18 IEC 60794-1-2, Method E6 IEC 60794-1-2, Method E4 IEC 60794-1-2, Method E10 IEC 60794-1-2, Method E7	
<u>Cable bend</u>			IEC 60794-1-2, Method E11	
<u>Crush</u>			IEC 60794-1-2, Method E3	
<u>Temperature cycling</u>			IEC 60794-1-2, Method F1	
<u>Ageing</u> - coating adhesion stability - finished cable			IEC 60794-1-2, Method E5	

B.2 Additional requirements for cables subject to the MICE environmental classification (ISO/IEC 24702 and related standards)**B.2.1 General**

Cables intended for installation according to 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 electromagnetic (MICE) classification. For supplemental guidance, see IEC/TR 62362. Required tests may be selected from Table B.6 below.

B.2.2 Applicable additional specifications for industrial premises installations as defined in ISO/IEC 24702

Table B.6 – Specifications for industrial premises installations as defined in ISO/IEC 24702

Characteristics	MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards ^{a, b}			Test method
MECHANICAL	M₁	M₂	M₃	
Shock/bump ^a				
Peak acceleration	40 ms ⁻²	100 ms ⁻²	250 ms ⁻²	IEC 60721-3-3
Vibration ^a				
Displacement amplitude (2 Hz to 9 Hz)	1,5 mm	7,0 mm	15,0 mm	IEC 60721-1
Acceleration amplitude (9 Hz to 500 Hz)	5 ms ⁻²	20 ms ⁻²	50 ms ⁻²	IEC 60721-1
Tensile force (see NOTE 1)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2, Method E1
Crush	180 N/ 100 mm	733 N/ 100 mm	1 467 N/ 100 mm	
Crush	Requirement above converted to requirement for IEC plate/plate test	Requirement above converted to requirement for IEC plate/plate test	Requirement above converted to requirement for IEC plate/plate test	IEC 60794-1-2, Method E3
Impact	1 J Striking surface radius : 10 mm or 300 mm	10 J Striking surface radius : 10 mm or 300 mm	30 J Striking surface radius : 10 mm or 300 mm	IEC 60794-1-2, Method E4
Bending (see NOTE 1)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2, Method E6
Flexing (see NOTE 1)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2, Method E8
Torsion (see NOTE 1)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2, Method E7
INGRESS	I₁	I₂	I₃	
Immersion ^b	N/A	Intermittent liquid jet ≤ 12,5 l/min ≥ 6,3 mm/jet > 2,5 m distance	Intermittent liquid jet ≤ 12,5 l/min ≥ 6,3 mm/jet > 2,5 m distance and immersion ≤ 1m for ≤ 30 min	IEC 60794-1-2, Method F3
CLIMATIC and CHEMICAL	C₁	C₂	C₃	
Temperature cycling (ambient and rate of change)	-10 °C to +60 °C	-25 °C to +70 °C	-40 °C to +70 °C	IEC 60794-1-2, Method F1
Solar radiation ^b	700 Wm ⁻²	1 120 Wm ⁻²	1 120 Wm ⁻²	IEC 60721-1
Humidity ^b	5 % to 85 % (non-condensing)	5 % to 95 % (condensing)	5 % to 95 % (condensing)	IEC 60721-3-3
Liquid pollution contaminants	Concentration × 10 ⁻⁶	Concentration × 10 ⁻⁶	Concentration × 10 ⁻⁶	

Characteristics	MICE classification of ISO/IEC 24702 and related standards ^{a, b}			Test method
(see NOTE 2)				
Sodium chloride (salt/sea water) ^b	0	< 0,3	< 0,3	IEC 60721-1
Oil (dry-air concentration) ^b (for oil types see NOTE 1)	0	< 0,005	< 0,5	
Sodium stearate (soap) ^a	None	> 5 × 10 ⁴ aqueous non-gelling	> 5 × 10 ⁴ aqueous gelling	ISO/IEC 24702
Gaseous pollution contaminants (see Note2)	Mean/peak concentration × 10 ⁻⁶	Mean/peak concentration × 10 ⁻⁶	Mean/peak concentration × 10 ⁻⁶	
Hydrogen sulphide ^a	< 0,003/< 0,01	< 0,05/< 0,5	< 10/< 50	IEC 60654-4
Sulphur dioxide ^a	< 0,01/< 0,03	< 0,1/< 0,3	< 5/< 15	IEC 60654-4
Sulphur trioxide ^a (ffs)	< 0,01/< 0,03	< 0,1/< 0,3	< 5/< 15	IEC 60654-4
Chlorine wet (> 50 % humidity) ^b	< 0,0005 /< 0,001	< 0,005/< 0,03	< 0,05/< 0,3	IEC 60654-4
Chlorine dry (< 50 % humidity) ^b	< 0,002/< 0,01	< 0,02/< 0,1	< 0,2/< 1,0	IEC 60654-4
Hydrogen chloride ^b	0/< 0,06	< 0,06/< 0,3	< 0,6/< 3,0	IEC 60654-4
Hydrogen fluoride ^b	< 0,001/< 0,005	< 0,01/< 0,05	< 0,1/< 1,0	IEC 60654-4
Ammonia ^b	< 1,0/< 5,0	< 10,0/< 50,0	< 50/< 250	IEC 60654-4
Oxides of nitrogen ^b	< 0,05/< 0,1	< 0,5/< 1,0	< 5/< 10	IEC 60654-4
Ozone ^b	< 0,002/< 0,005	< 0,025/< 0,05	< 0,1/< 1	IEC 60654-4
ELECTRO-MAGNETIC (for cables containing electrically conductive elements)	E₁	E₂	E₃	
Electrostatic discharge – Contact (0,667 µC) ^a	4 kV	4 kV	4 kV	IEC 61326-1
Electrostatic discharge – Air (0,132 µC) ^a	8 kV	8 kV	8 kV	IEC 61326-1
Radiated RF – AM ^a	3 V/m @ (80 to 1 000) MHz 3 V/m @ (1 400 to 2 000) MHz 1 V/m @ (2 000 to 2 700) MHz	3 V/m @ (80 to 1 000) MHz 3 V/m @ (1 400 to 2 000) MHz 1 V/m @ (2 000 to 2 700) MHz	10 V/m @ (80 to 1 000) MHz 3 V/m @ (1 400 to 2 000) MHz 1 V/m @ (2 000 to 2 700) MHz	IEC 61000-2-5
Conducted RF ^a	3 V@ 150 kHz to 80 MHz	3 V@ 150 kHz to 80 MHz	10 V@ 150 kHz to 80 MHz	IEC 61000-6-2
EFT/B (comms) ^b	500 V	1 000 V	1 000 V	IEC 61326-1
Surge (transient ground potential difference) – signal, line to earth ^b	500 V	1 000 V	1 000 V	IEC 61000-6-2
Magnetic field (50/60 Hz) ^b	1 Am ⁻¹	3 Am ⁻¹	30 Am ⁻¹	IEC 61326-1

NOTE 1 This aspect of environmental classification is installation-specific and should be considered in association with IEC 61918 and the appropriate component specification.

NOTE 2 A single dimensional characteristic, i.e. Concentration × 10⁻⁶, was chosen to unify limits from different standards.

^a Subclause 6.2.2 of ISO/IEC 24702 provides the basis for requirements.

^b Annex F of ISO/IEC 24702 explains the background to classification boundaries.

Bibliography

IEC 60654 (all parts), *Industrial-process measurement and control equipment – Operating conditions*

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

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

Amendment 1 (1995)

Amendment 2 (1996)

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

IEC 61000-2-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-5: Environment – Description and classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication*

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

IEC 61326 (all parts), *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements*

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-20:2008

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	30
3 Construction	31
3.1 Généralités	31
3.2 Fibres optiques et revêtement primaire	31
3.3 Revêtement protecteur	31
3.4 Fibre renforcée	31
3.5 Jonc rainuré	31
3.6 Tube	32
3.7 Tube toronné	32
3.8 Structure en ruban	32
3.9 Renforts de traction et anti-déformation	32
3.10 Filin de déchirement	32
3.11 Gaine	32
3.12 Marquage de la gaine	32
3.13 Identification	32
3.14 Exemples de constructions de câbles	32
4 Essais	33
4.1 Dimensions	33
4.2 Exigences mécaniques	33
4.2.1 Résistance à la traction	33
4.2.2 Ecrasement du câble	34
4.2.3 Chocs	34
4.2.4 Courbure du câble	34
4.2.5 Courbures répétées	34
4.2.6 Courbure du câble sous effort de traction	34
4.2.7 Courbure du câble à basse température	35
4.2.8 Flexions	35
4.2.9 Torsions	35
4.2.10 Pliures	35
4.3 Exigences environnementales – Cycles de température	35
4.4 Exigences de transmission	36
4.5 Comportement au feu	36
Annexe A (informative) Exemples de constructions de câbles	37
Annexe B (informative) Spécification de famille pour câbles de distribution optiques multi-fibres – Spécification particulière cadre et exigences minimales	42
Bibliographie	49
Figure A.1 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 12 fibres	37
Figure A.2 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 36 fibres	37
Figure A.3 – Exemple de coupe transversale de câble composé de 6 fibres	38
Figure A.4 – Exemple de coupe transversale de câble composé de 24 fibres	38
Figure A.5 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré avec rubans à quatre fibres	39

Figure A.6 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré SZ (disposition en hélice croisée) avec rubans à 2 fibres	39
Figure A.7 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré SZ (disposition en hélice croisée) avec faisceaux à 4 fibres	40
Figure A.8 – Exemple de câble à tube unique multifibres	40
Figure A.9 – Exemple de câble multifibres	41
Tableau 1 – Dimensions des fibres sous revêtement protecteur	31
Tableau 2 – Valeurs de cycles de température des échantillons	36
Tableau B.1 – Description du câble	42
Tableau B.2 – Élément de câble	43
Tableau B.3 – Construction du câble	44
Tableau B.4 – Conditions d'installation et de fonctionnement	44
Tableau B.5 – Essais applicables	45
Tableau B.6 – Spécifications pour les installations des locaux industriels telles que définies dans l'ISO/CEI 24702	46

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles de distribution optiques multifibres

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 60794-2-20 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 parue en 2003 et constitue une révision technique.

Les principales modifications par rapport à l'édition précédente concernent:

- l'écrasement du câble à mesurer à la fois pendant et après application de la charge;
- le paramètre de longueur d'essai de torsion de câble par rapport au diamètre extérieur du câble;

- les annexes concernant la description du câble et la spécification particulière cadre de construction;
- la spécification particulière cadre de l'environnement MICE est traitée à l'Annexe B.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60794-1-1, la CEI 60794-1-2 et la CEI 60794-2.

La présente version bilingue, publiée en 2011-07, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86A/1187/CDV et 86A/1221/RVC.

Le rapport de vote 86A/1221/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60794, présentées sous le titre général *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 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles de distribution optiques multifibres

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 est une spécification de famille qui couvre les câbles de distribution optiques multifibres pour usage intérieur. Les exigences de la spécification intermédiaire CEI 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par la présente norme.

L'Annexe B contient des exigences qui viennent remplacer les exigences normales dans le cas où les câbles sont destinés à être utilisés dans une installation relevant du tableau MICE de la norme ISO/CEI 24702 (c'est-à-dire cas des locaux industriels).

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).

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 60189-1, *Câbles et fils pour basses fréquences isolés au PVC et sous gaine de PVC – Partie 1: Méthodes générales d'essai et de mesure* (disponible en anglais seulement)

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

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

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

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

CEI 60811-1-4, *Méthodes d'essai communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section quatre: Essais à basse température*

CEI 62222, *Tenue au feu des câbles de communication installés dans les bâtiments*

3 Construction

3.1 Généralités

En complément des exigences de construction données dans la CEI 60794-2, les considérations suivantes s'appliquent aux câbles intérieurs multifibres.

Le câble doit être conçu et fabriqué pour une espérance de vie en service d'au moins 15 ans. Dans ce contexte, l'affaiblissement à la ou aux longueurs d'ondes de fonctionnement des fibres optiques contenues dans le câble installé 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 ou l'environnement dans le cadre de l'utilisation prévue.

Il ne doit pas y avoir d'épissures de fibre sur une longueur de produits livrés, sauf accord préalable 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 les fibres multimodales de la catégorie A1 qui satisfont aux exigences de la CEI 60793-2-10, ou les fibres optiques unimodales de catégorie B1.1, B1.3, B6_a et B6_b qui satisfont aux exigences de la CEI 60793-2-50. Le coefficient linéaire d'affaiblissement de la fibre optique et ce qui concerne la discontinuité de l'affaiblissement peuvent être affectés par le processus de fabrication du câble. Les valeurs maximales pour ces caractéristiques optiques doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

3.3 Revêtement protecteur

Si un revêtement protecteur serré ou semi-serré (appliqué de façon lâche) 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 et le revêtement primaire de la fibre doivent pouvoir être retirés en une seule opération sur une longueur comprise entre 15 mm et 25 mm, en fonction des exigences client. Pour les revêtements protecteurs semi-serrés, le revêtement protecteur doit pouvoir être facilement retiré sur une longueur comprise entre 0,3 m et 2,0 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 - 1,3	±0,05
Revêtement protecteur serré	0,3 - 1,0	±0,05

3.4 Fibre renforcée

Une protection supplémentaire peut être adjointe à des fibres à revêtement secondaire serré ou semi-serré en les entourant d'éléments de renforts non métalliques à l'intérieur d'une gaine en matériau approprié.

3.5 Jonc rainuré

Le jonc rainuré est obtenu en extrudant un matériau approprié avec un nombre défini d'encoches longitudinales, donnant lieu à une configuration en hélice ou une configuration SZ

(disposition en hélices croisées) le long du cœur. Une ou plusieurs fibres possédant un revêtement primaire ou des éléments optiques tels que des rubans ou des faisceaux de fibres sont placées dans chaque encoche.

3.6 Tube

Une ou plusieurs fibres, sous revêtement primaire ou revêtement protecteur ou rubans, 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.

3.7 Tube toronné

Plusieurs tubes, contenant une ou plusieurs fibres sous revêtement primaire ou revêtement protecteur ou rubans, sont toronnés autour d'un élément central. Dans le but de préserver la géométrie du câble, certains tubes peuvent être des éléments "de remplissage" ou "vides" ne contenant pas de fibres optiques.

3.8 Structure en ruban

Les structures en ruban doivent être conformes à la CEI 60794-3, 6.5 et 8.2.3. Les fibres doivent être disposées de manière à être parallèles et à former des rubans, les fibres restant parallèles sans se croiser. Sauf spécification contraire, chaque ruban doit être identifié de manière unique par un marquage imprimé ou une coloration de la fibre de référence et/ou du matériau d'enrobage du ruban.

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

Si cela est exigé, un filin de déchirement peut être placé sous la gaine.

3.11 Gaine

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

3.12 Marquage de la gaine

Si cela est exigé, le câble doit être marqué conformément à l'accord passé entre le client et le fournisseur.

3.13 Identification

Les fibres optiques, les revêtements secondaires et les gaines des sous-unités doivent être facilement identifiables; leur identification doit être unique et utiliser un code de couleur adapté (se reporter par exemple à la CEI 60304) et/ou un système de numérotation facilement visible qui doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

3.14 Exemples de constructions de câbles

Des exemples de quelques-uns des principaux types de constructions de câbles sont donnés à l'Annexe A. D'autres configurations (par exemple, les constructions multicouches) ne sont

pas exclues si elles satisfont aux exigences mécaniques, d'environnement et de transmission de la présente spécification.

4 Essais

La conformité aux exigences de la spécification particulière applicable 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. Les mesures de l'affaiblissement doivent être réalisées à la longueur d'onde la plus élevée spécifiée.

4.1 Dimensions

Les dimensions et les tolérances des fibres doivent être vérifiées conformément à la méthode d'essai C de la CEI 60793-1-20, ou à 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 60189-1.

4.2 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 modifications permanentes de l'affaiblissement dans les limites de l'incertitude de mesure du matériel utilisé (voir 3.8.2, Evaluation des incertitudes dans la CEI 60794-1-2). La longueur d'onde et la valeur maximale de cette modification d'affaiblissement doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.1 Résistance à la traction

Méthode: CEI 60794-1-2-E1A et/ou E1B

Diamètre des tambours de maintien et des dispositifs de transfert: pas inférieur au diamètre minimal de courbure spécifié pour le câble sous charge

Vitesse du dispositif de transfert: soit 100 mm/min, soit 100 N/min

Charge et durée: 400 N ou le poids de 1 km de câble, en prenant celle des deux valeurs qui est la plus élevée, et pendant au moins 5 min

Longueur d'échantillon: suffisante pour atteindre la précision désirée pour la mesure de la modification de l'affaiblissement (généralement 300 m), et doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur

Exigences

pour E1A, il ne doit pas y avoir de modification de l'affaiblissement à l'issue de l'essai,

pour E1B, la déformation de fibre autorisée doit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

Il ne doit pas y avoir de dommages visibles sur les éléments du câble

NOTE 1 Une contrainte sur la fibre supérieure à 60 % à la contrainte de l'essai de sélection d'une fibre entièrement en verre pendant l'essai de charge n'est pas recommandée.

NOTE 2 Pour certaines applications spécifiant la classification MICE de l'ISO/IEC 24702 et des normes connexes, différentes valeurs de charge et de durée peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.2 Ecrasement du câble

Méthode:	CEI 60794-1-2-E3
Force pendant installation:	500 N
Durée pendant installation:	1 min
Force en fonctionnement:	sera étudié ultérieurement
Durée en fonctionnement:	sera étudié ultérieurement
Longueur entre les emplacements d'essai:	500 mm
Exigences	aucune modification d'affaiblissement au cours de l'essai en fonctionnement et après l'essai d'installation. Il ne doit pas y avoir de dommages visibles sur les éléments du câble

NOTE Pour certaines applications spécifiant la classification MICE de l'ISO/IEC 24702 et des normes connexes, différentes valeurs de force peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.3 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, séparé chacun de 500 mm au moins
Exigences	pas de rupture de fibre

NOTE Pour certaines applications spécifiant la classification MICE de l'ISO/IEC 24702 et des normes connexes, les valeurs d'énergie de choc peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.4 Courbure du câble

Méthode:	CEI 60794-1-2-E11A
Diamètre du mandrin:	20 fois le diamètre du câble
Nombre de tours par hélice:	6
Nombre de cycles:	10
Exigences	pas de rupture de fibre

NOTE Pour certaines applications spécifiant la classification MICE de l'ISO/IEC 24702 et des normes connexes, différentes valeurs de diamètre de mandrin peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.5 Courbures répétées

Méthode:	CEI 60794-1-2-E6
Rayon de courbure:	20 fois le diamètre du câble
Nombre de cycles:	25
Masse:	4 kg
Exigences	lors de l'examen visuel sans agrandissement, il ne doit pas y avoir de dommages sur la gaine ni sur les éléments du câble

4.2.6 Courbure du câble sous effort de traction

Méthode:	CEI 60794-1-2-E18
Rayon de courbure:	20 fois le diamètre du câble
Charge:	400 N ou poids d'1 km de câble, la valeur la plus grande étant sélectionnée
Exigences	aucune modification d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommages visibles sur les éléments du câble

4.2.7 Courbure du câble à basse température

Méthode:	CEI 60794-1-2-E11A (voir aussi Article 8 de la CEI 60811-1-4)
Rayon de courbure:	10 fois le diamètre du câble
Température d'essai:	0 °C, –10 °C ou –15 °C en fonction de l'application et des exigences client
Nombre de tours par hélice:	selon l'Article 8 de la CEI 60811-1-4
Nombre de cycles:	2
Exigences	en complément des exigences de l'Article 8 de la CEI 60811-1-4, aucune fibre ne doit se rompre durant l'essai

4.2.8 Flexions

Méthode:	CEI 60794-1-2-E8
Nombre de cycles:	100
Diamètre de poulie:	20 fois le diamètre du câble
Masse:	2 kg (minimum)
Exigences	pas de rupture de fibre

NOTE Pour certaines applications spécifiant la classification MICE de l'ISO/IEC 24702 et des normes connexes, différentes valeurs de diamètre de poulie peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.9 Torsions

Méthode:	CEI 60794-1-2-E7
Nombre de cycles:	10
Distance entre pince fixe et pince tournante:	125 fois le diamètre du câble mais pas plus de 2,0 m
Charge de tension:	20 N
Exigences	pas de rupture de fibre

NOTE Pour certaines applications spécifiant la classification MICE de l'ISO/IEC 24702 et des normes connexes, différentes valeurs de nombre de cycles peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.2.10 Pliures

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

4.3 Exigences environnementales – Cycles de température

Méthode:	CEI 60794-1-2-F1
----------	------------------

Tableau 2 – Valeurs de cycles de température des échantillons

	Température basse T_A	Température haute T_B
a) ^a	0 °C	+50 °C
b) ^a	–5 °C	+50 °C
c) ^a	–20 °C	+60 °C
d) ^a	–40 °C	+75 °C
^a La condition a), b), c) ou d) doit être choisie en fonction de l'application et des exigences client, par exemple la condition c) est appropriée pour les applications selon l'ISO/CEI 11801.		

Durée: t_1 = durée suffisante de manière à ce que le câble ait atteint la stabilité thermique sur toute sa longueur à la température spécifiée (par exemple $8 \text{ h} \leq t_1 \leq 24 \text{ h}$)

Nombre de cycles: 2

Longueur d'échantillon: suffisante pour obtenir la précision désirée pour la mesure d'affaiblissement

Exigences: la longueur d'onde et l'augmentation maximale de l'affaiblissement à la fois à T_A et T_B et après retour à la stabilité thermique à température ambiante doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur

4.4 Exigences de transmission

Les exigences de transmission doivent être vérifiées conformément à la CEI 60793-2 et doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. L'affaiblissement maximal du câble doit être conforme à la CEI 60794-1-1.

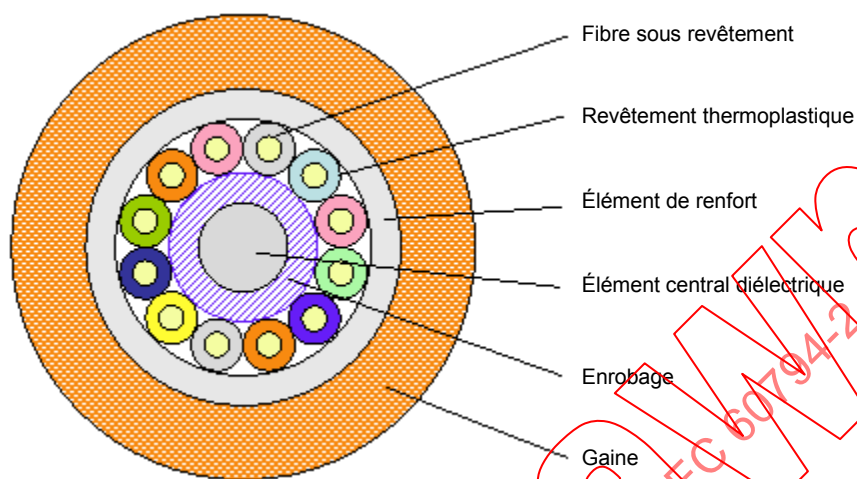
4.5 Comportement au feu

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, et une évaluation des risques d'incendie présentés. La législation et la réglementation applicables sont aussi 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 les exigences associées, doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur tenant compte des risques du feu que présente l'application finale du cordon de brassage dans lequel le câble est destiné à être utilisé.

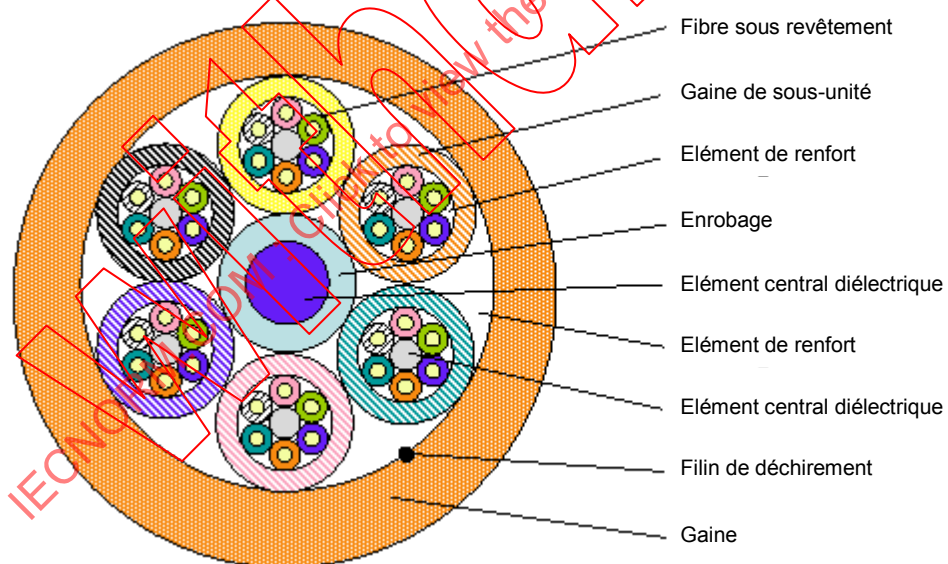
Annexe A (informative)

Exemples de constructions de câbles



IEC 1992/08

Figure A.1 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 12 fibres



IEC 1993/08

Figure A.2 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 36 fibres

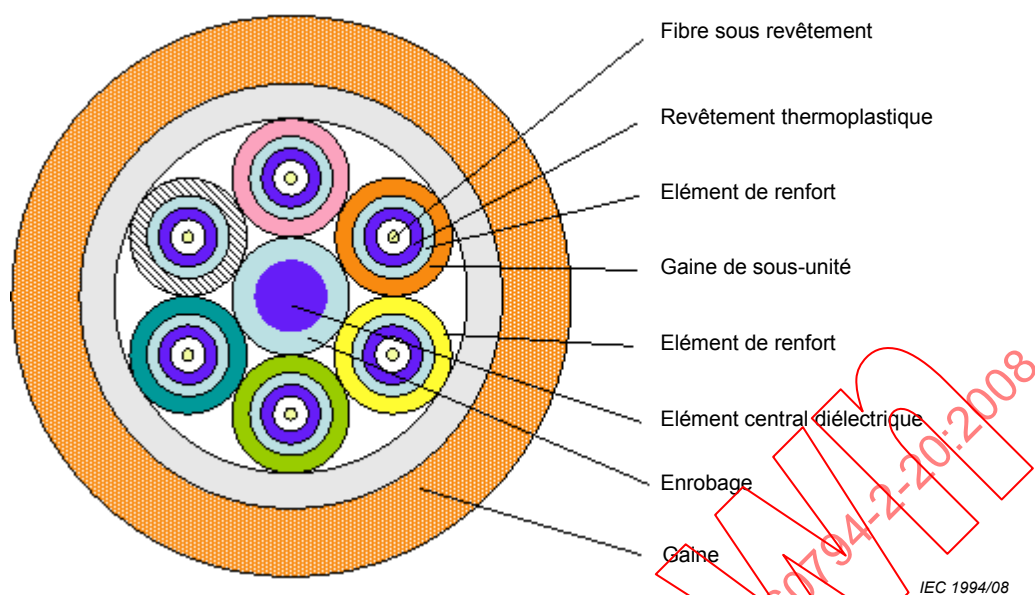


Figure A.3 – Exemple de coupe transversale de câble composé de 6 fibres

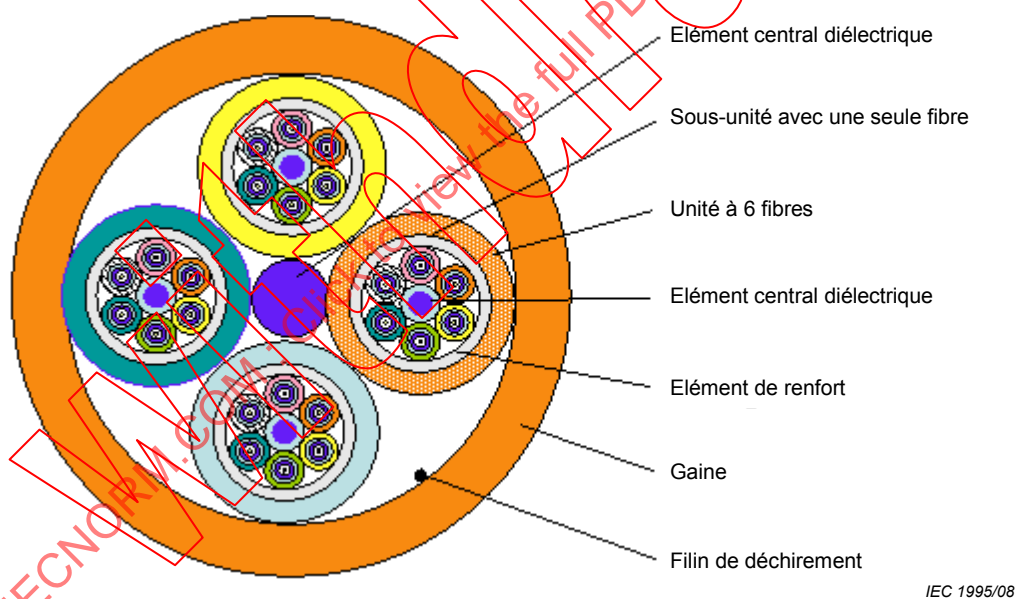


Figure A.4 – Exemple de coupe transversale de câble composé de 24 fibres

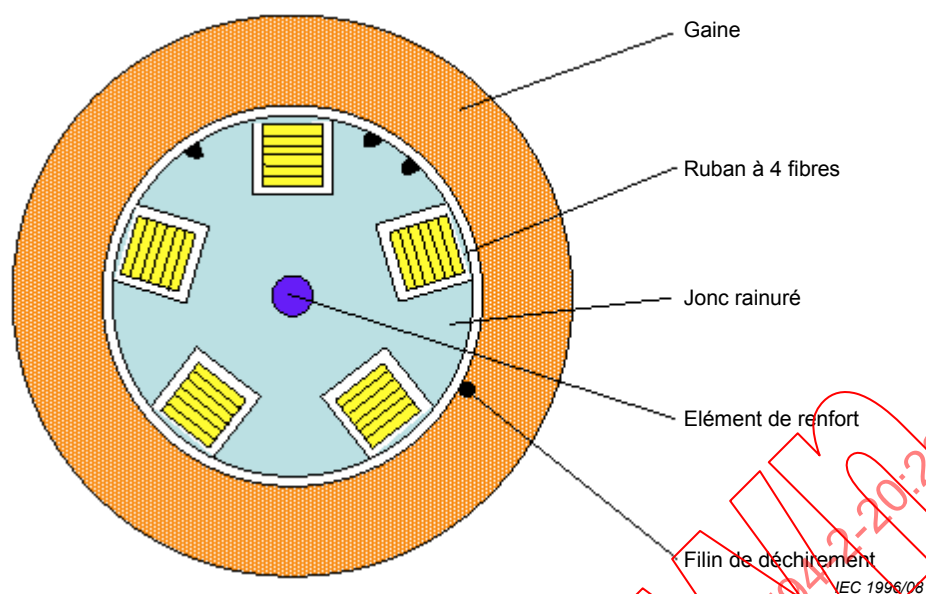


Figure A.5 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré avec rubans à 4 fibres

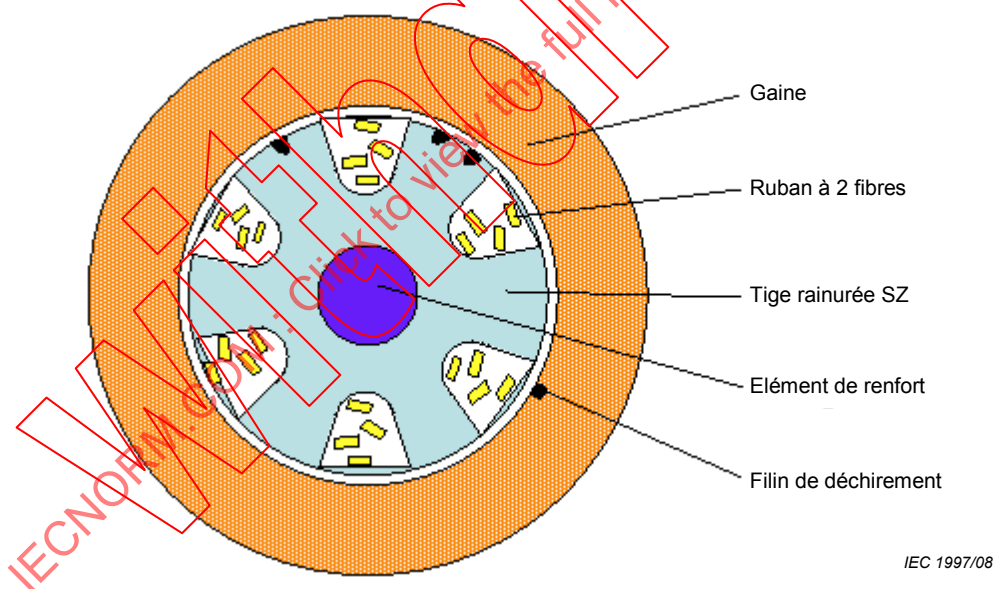
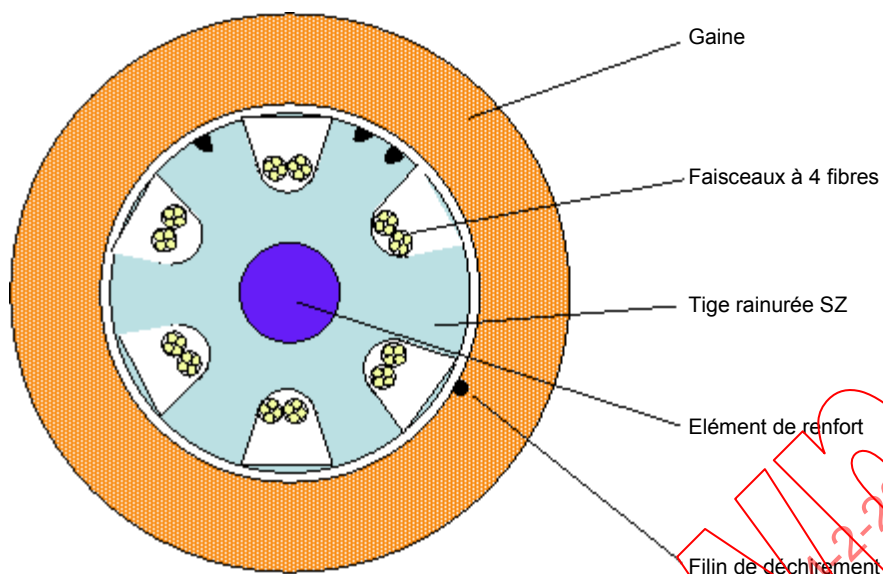
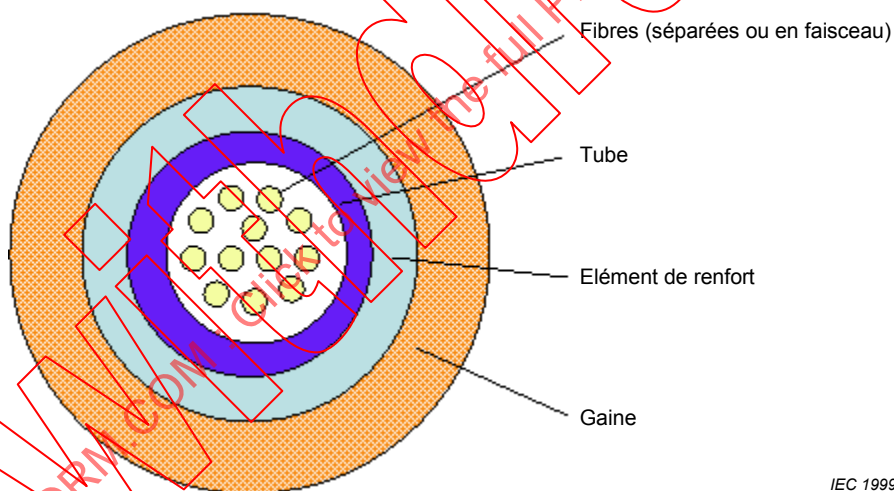


Figure A.6 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré SZ (disposition en hélice croisée) avec rubans à 2 fibres



IEC 1998/08

Figure A.7 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré SZ (disposition en hélice croisée) avec faisceaux à 4 fibres



IEC 1999/08

Figure A.8 – Exemple de câble à tube unique multifibres

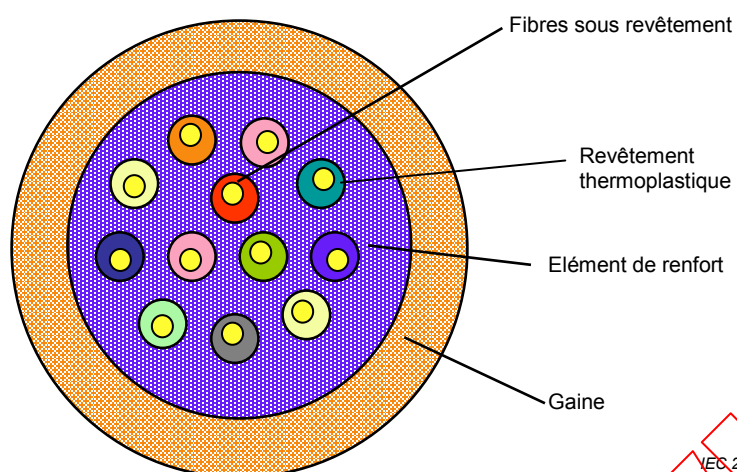


Figure A.9 – Exemple de câble multifibres