

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-30: Indoor cables – Family specification for optical fibre ribbon cables for use in terminated cable assemblies

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-30: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles à rubans de fibres optiques utilisés dans les assemblages de câbles connectés



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-30: Indoor cables – Family specification for optical fibre ribbon cables for use in terminated cable assemblies

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-30: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles à rubans de fibres optiques utilisés dans les assemblages de câbles connectés

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-6507-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	4
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	7
4 Construction	7
4.1 General	7
4.2 Optical fibres and primary coating	7
4.3 Buffer	8
4.4 Ruggedized fibre	8
4.5 Slotted core	8
4.6 Tube	8
4.7 Stranded loose tube	8
4.8 Ribbon structure	8
4.9 Strength and anti-buckling members	8
4.10 Ripcord	8
4.11 Sheath	8
4.12 Sheath marking	8
4.13 Identification	8
4.14 Example of cable construction	9
5 Dimensions	9
5.1 Optical fibres and primary coating	9
5.2 Ribbon structural geometry	9
5.3 Optical fibre ribbon cable	9
6 Tests	10
6.1 General	10
6.2 Dimensions	10
6.3 Mechanical requirements	10
6.3.1 Cable tensile performance	10
6.3.2 Cable crush	11
6.3.3 Cable impact	11
6.3.4 Cable bending	11
6.3.5 Cable repeated bending	11
6.3.6 Cable bending under tension	11
6.3.7 Cable bending at low temperature	11
6.3.8 Cable flexing	12
6.3.9 Cable torsion	12
6.3.10 Cable kink	12
6.4 Environmental requirements – Temperature cycling	12
6.5 Transmission requirements	13
6.5.1 General	13
6.5.2 Single mode optical fibres	13
6.5.3 Single-mode dispersion unshifted optical fibre (B1.1)	13
6.5.4 Single-mode dispersion unshifted optical fibre (B1.2)	13
6.5.5 Single-mode dispersion unshifted optical fibre (B1.3)	14
6.5.6 Single-mode dispersion shifted optical fibre (B2)	14

6.5.7	Single-mode non-zero dispersion optical fibre (B4)	14
6.5.8	Single-mode wide band non-zero dispersion optical fibre (B5)	14
6.5.9	Single-mode bending loss insensitive optical fibre (B6).....	15
6.5.10	Multimode fibres	15
6.6	Fire performance	15
Annex A (informative) Example of cable construction		16
Annex B (informative) Family specification indoor cables – Optical fibre ribbon cables.....		17
B.1	Blank detail specification	17
B.1.1	Cable description.....	17
B.1.2	Cable element	18
B.1.3	Cable construction	18
B.1.4	Installation and operating conditions.....	18
B.1.5	Mechanical, environmental and fire performance tests.....	19
B.2	Cables subject to the MICE environmental classification (ISO 11801-3 and related standards).....	19
Bibliography.....		21
Figure 1 – Example of identification by means of colour coding and positioning		9
Figure A.1 – Example of cross-section of a four-fibre ribbon cable		16
Table 1 – Dimensions of optical fibre ribbon cables		10
Table 2 – Temperature cycling conditions		12
Table 3 – Common single-mode fibre requirements		13
Table 4 – Cabled attenuation requirements for B1.1 optical fibre		13
Table 5 – Cabled attenuation requirements for B1.2 optical fibre		13
Table 6 – Cabled attenuation requirements for B1.3 optical fibre		14
Table 7 – Cabled attenuation requirements for B2 optical fibre		14
Table 8 – Cabled attenuation requirements for B4 optical fibre		14
Table 9 – Cabled attenuation requirements for B5 optical fibre		14
Table 10 – Cabled attenuation requirements for B6 optical fibre		15
Table 11 – Requirements for multimode optical fibre (A1a and A1b)		15
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 2-30: Indoor cables –
Family specification for optical fibre ribbon
cables for use in terminated cable assemblies**

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 60794-2-30 has been prepared by sub-committee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2008. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) removal of Annex C;
- b) reference to the most recent fibre standards;
- c) reference to IEC 60794-1-21, IEC 60794-1-22, IEC 60794-1-23 and IEC 60794-1-24.

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

The text of this International Standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
86A/1704/CDV	86A/1808/RVC

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

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

A list of all parts in the 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 document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document 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 2-30: Indoor cables – Family specification for optical fibre ribbon cables for use in terminated cable assemblies

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification which covers indoor optical fibre ribbon cables for use in terminated cable assemblies. The requirements of the sectional specification IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this document.

The requirements of this document are written to define flat ribbon cables. This document can be applicable to other cable constructions. Parts of IEC 60794-3 which are applicable for ribbon tests are the subject of IEC 60794-1-31.

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 11801-3 [4]¹.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 These reference complete the normative references already listed in the generic specifications (IEC 60794-1-1 and IEC 60794-1-2).

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 60793-1-40, *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 specification – Sectional specification for class B single-mode fibres*

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

¹ Numbers in square brackets refer to the Bibliography.

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

IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods*

IEC 60794-1-22, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental test methods*

IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods*

IEC 60794-2:2017, *Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables – Sectional specification*

IEC 60794-3, *Optical fibre cables – Part 3: Outdoor cables – Sectional specification*

IEC 60811-202, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 202: General tests – Measurement of thickness of non-metallic sheath*

IEC 60811-203, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 203: General tests – Measurement of overall dimensions*

IEC 60811-504, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths*

3 Terms and definitions

No terms and definitions are listed in this document.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

4 Construction

4.1 General

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2, the following considerations apply to ribbon cables for use in terminated cable assemblies.

The cable shall be designed and manufactured for a predicted 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.

4.2 Optical fibres and primary coating

Category A1 multimode fibres which meet the requirements of IEC 60793-2-10 or categories B1.1, B1.2, B1.3, B2, B4, B5 and B6 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 the customer and the supplier.

4.3 Buffer

None.

4.4 Ruggedized fibre

None.

4.5 Slotted core

None.

4.6 Tube

None.

4.7 Stranded loose tube

None.

4.8 Ribbon structure

The ribbon structure shall be in accordance with IEC 60794-3.

4.9 Strength and anti-buckling members

The optical fibre ribbon cable may incorporate a tensile strength member. The strength member may be a layer of suitable material, longitudinally or helically applied, and/or may be embedded in the overall sheath.

4.10 Ripcord

None.

4.11 Sheath

The optical fibre ribbon shall be uniformly covered with a protective sheath generally as shown in Figure A.1.

4.12 Sheath marking

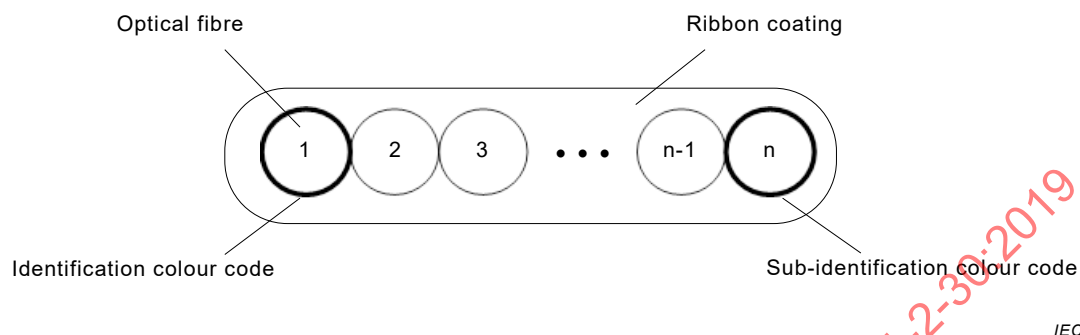
If required, the cable shall be marked as agreed between the customer and the supplier.

4.13 Identification

The coated fibre shall be distinguishable by means of colour coding and positioning. For example (see Figure 1):

- a) a fibre ribbon has an identification coloured fibre on one side and a sub-identification coloured one on the other side;
- b) the identification and the sub-identification coloured fibres are the first and the last in the fibre ribbon, respectively;
- c) any colour of the identification colours group is different from that of the sub-identification colours group;

- d) the colour types and the order used for identification and sub-identification should be agreed between the customer and the supplier. The colours of the other fibres shall be agreed by the customer and/or the supplier;
- e) the colour range used is similar to the first 12 colours described in Table 1 of IEC 60794-2:2002, i.e., blue, yellow, red, white, green, violet, orange, grey, turquoise, black, brown and pink.



NOTE 1 The identification colour enables each fibre ribbon to be identified individually within a group of ribbons.

NOTE 2 The sub-identification colour shows the ribbon group.

NOTE 3 The identification and the sub-identification colour in a ribbon enables each fibre to be identified individually within the ribbon.

Figure 1 – Example of identification by means of colour coding and positioning

Other methods of identification are under consideration.

4.14 Example of cable construction

An example of a ribbon cable construction is shown in Figure A.1. Other configurations are not precluded if they meet the mechanical, environmental and transmission requirements given in this document.

5 Dimensions

5.1 Optical fibres and primary coating

The dimensions of the individual primary coated fibres in the finished product shall be in accordance with IEC 60793-2.

5.2 Ribbon structural geometry

The ribbon geometry shall be in accordance with IEC 60794-3.

5.3 Optical fibre ribbon cable

The structural geometry of the optical fibre ribbon cables shall be designed so as to comply with the mechanical, environmental and transmission requirements as defined in this document. For instance, either rectangular or circular structure can be chosen.

In the case of a rectangular structure, the dimensions and the structural geometry of optical fibre ribbon cables shall be as shown in Table 1.

Other structures can be applied if agreed between the supplier and the customer.

Table 1 – Dimensions of optical fibre ribbon cables

Number of fibres	Optical fibre ribbon cables			
	Width mm		Height mm	
	Nominal	Maximum tolerance	Nominal	Maximum tolerance
2	3,0 to 3,5	$\pm 0,4$	2,3 to 2,7	$\pm 0,3$
4	3,0 to 3,5	$\pm 0,4$	2,3 to 2,7	$\pm 0,3$
6	3,5 to 4,0	$\pm 0,4$	2,3 to 2,7	$\pm 0,3$
8	2,5 to 4,5	$\pm 0,4$	0,9 to 3,0	$\pm 0,3$
12	3,5 to 5,5	$\pm 0,4$	0,9 to 3,0	$\pm 0,3$
NOTE These dimensions apply to the ribbon cable including the sheath and any strength members.				

6 Tests

6.1 General

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

Some of the following tests can be performed on a short sample length of optical fibre ribbon cable which is still an integral part of a longer length. For testing, the force shall be applied on the flat sides of the cable. Thus, it becomes possible to detect permanent changes in attenuation. The wavelength and maximum increase in attenuation change can be agreed between the customer and the supplier.

6.2 Dimensions

The dimensions and structural geometry of optical fibre ribbon can be verified with a type test described in IEC 60794-3 to establish and ensure proper control of the ribbon manufacturing process. Once the process is established, and in order to ensure functional performance, the dimensions of ribbons may be controlled and verified, for final inspection purposes, with a dial gauge as described in Method G4 of IEC 60794-1-23. The size of the optical fibre ribbon cable, width and height shall be measured in accordance with the methods of IEC 60811-203.

6.3 Mechanical requirements

6.3.1 Cable tensile performance

Method:	IEC 60794-1-21, E1
Diameter of chuck drums and transfer devices:	not lower than the minimum dynamic bending diameter specified for the cable
Velocity of transfer device:	either 100 mm/min or 100 N/min
Load:	200 N applied for 5 min
Length of sample:	sufficient to achieve the desired accuracy of measurement of attenuation and shall be agreed between the customer and the supplier.
Requirement:	no change in attenuation after the test, and there shall be no damage to the cable elements.

6.3.2 Cable crush

Method:	IEC 60794-1-21, E3
Force:	500 N
Duration:	1 min
Length between test locations:	500 mm
Requirement:	no change in attenuation after the test, and there shall be no damage to the cable elements.

NOTE The force is applied on the flat sides of the cable.

6.3.3 Cable impact

Method:	IEC 60794-1-21, 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
Requirement:	no fibre breakage

NOTE The force is applied on the flat sides of the cable.

6.3.4 Cable bending

Method:	IEC 60794-1-21, E11A
Mandrel diameter:	50 mm
Number of turns per helix:	6
Number of cycles:	10
Requirements:	no fibre breakage

NOTE The bending is applied in the vertical direction to the flat sides of the cable.

6.3.5 Cable repeated bending

Method:	IEC 60794-1-21, E6
Bending radius:	100 mm
Number of cycles:	300
Mass of weights:	2 kg
Requirement:	no fibre breakage

NOTE The bending is applied in the vertical direction to the flat sides of the cable.

6.3.6 Cable bending under tension

None.

6.3.7 Cable bending at low temperature

Method:	IEC 60794-1-21, E11A (see also IEC 60811-504)
Bending radius:	10 times cable diameter for flat cables; diameter is the minimum dimension. For cables with preferential bend, the diameter is perpendicular to the plane of bending.
Number of cycles:	2

Test temperature: 0 °C, –10 °C or –15 °C depending on application and customer requirements

Number of turns per helix: according to IEC 60811-504

Requirements: in addition to the requirement of IEC 60811-504, no fibre shall break during the test.

6.3.8 Cable flexing

Method: IEC 60794-1-21, E8

Number of cycles: 300

Pulley diameter: 100 mm

Mass of weight: 2 kg

Requirement: no fibre breakage

NOTE The bending is applied in the vertical direction to the flat sides of the cable.

6.3.9 Cable torsion

Method: IEC 60794-1-21, E7

Number of cycles: 20

Distance between fixed and rotation clamp: 250 mm

Tension load: 20 N

Requirement: no fibre breakage

6.3.10 Cable kink

None.

6.4 Environmental requirements – Temperature cycling

Method: IEC 60794-1-22, F1

Number of cycles: 2

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

Temperature: see Table 2

Requirement: the wavelength and maximum increase in attenuation shall be agreed between the customer and the supplier

Table 2 – Temperature cycling conditions

	Temperature T_A	Temperature T_B
a)	0 °C	50 °C
b)	–5 °C	50 °C
c)	–20 °C	60 °C
d)	–45 °C	60 °C
Condition a), b), c) or d) shall be selected depending on application and customer requirements; for example, condition c) is for appropriate implementation of ISO/IEC 11801 [3].		

6.5 Transmission requirements

6.5.1 General

The transmission requirements shall be verified in accordance with IEC 60793-2-10 or IEC 60793-2-50 and shall be agreed between the customer and the supplier. Maximum cable attenuation shall comply with IEC 60794-1-1. See Tables 3 to 11.

6.5.2 Single mode optical fibres

Table 3 – Common single-mode fibre requirements

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Uncabled optical fibre	4.1	IEC 60793-2		
Cabled fibre cut-off wavelength	4.2	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{operational}}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	4.1	IEC 60304	Visual inspection	
Outer diameter including colouring	4.1	As IEC 60793-2	IEC 60793-1-20	
Attenuation discontinuities at 1 550 nm	4.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	

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

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

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
at 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		
at 1 625 nm		$\leq 0,30$ dB/km		

6.5.4 Single-mode dispersion unshifted optical fibre (B1.2)

Table 5 – Cabled attenuation requirements for B1.2 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 550 nm		$\leq 0,25$ dB/km		
at 1 625 nm		$\leq 0,40$ dB/km		

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

Table 6 – Cabled attenuation requirements for B1.3 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm to 1 625 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
at 1 383 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
at 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		

6.5.6 Single-mode dispersion shifted optical fibre (B2)

Table 7 – Cabled attenuation requirements for B2 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm		$\leq 0,50$ dB/km		
at 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		
at 1 625 nm		$\leq 0,40$ dB/km		

6.5.7 Single-mode non-zero dispersion optical fibre (B4)

Table 8 – Cabled attenuation requirements for B4 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		
at 1 625 nm		$\leq 0,40$ dB/km		

6.5.8 Single-mode wide band non-zero dispersion optical fibre (B5)

Table 9 – Cabled attenuation requirements for B5 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 460 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
at 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		
at 1 625 nm		$\leq 0,40$ dB/km		

6.5.9 Single-mode bending loss insensitive optical fibre (B6)

Table 10 – Cabled attenuation requirements for B6 optical fibre

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm to 1 625 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
at 1 383 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
at 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		

6.5.10 Multimode fibres

Table 11 – Requirements for multimode optical fibre (A1a and A1b)

Characteristics	IEC 60794-2:2017 subclause	Family requirements	Test methods	Remarks
Uncabled optical fibre	4.1	IEC 60793-2-10		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	4.2	According to detail specification	IEC 60793-1-40	
at 850 nm		3,5 dB/km		
at 1 300 nm		1,5 dB/km		
Attenuation discontinuities at 850 nm and 1 300 nm	4.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	
Fibre colouring	4.1	IEC 60304	Visual inspection	
Outer diameter including colouring	4.1	As IEC 60793-2	IEC 60793-1-20	

6.6 Fire performance

IEC TR 62222 [1] provides 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 also take into account legislation and regulation applicable to the fire performance of cables that govern the tests to be performed.

Tests to be performed shall be agreed between the customer and the supplier.

Annex A (informative)

Example of cable construction

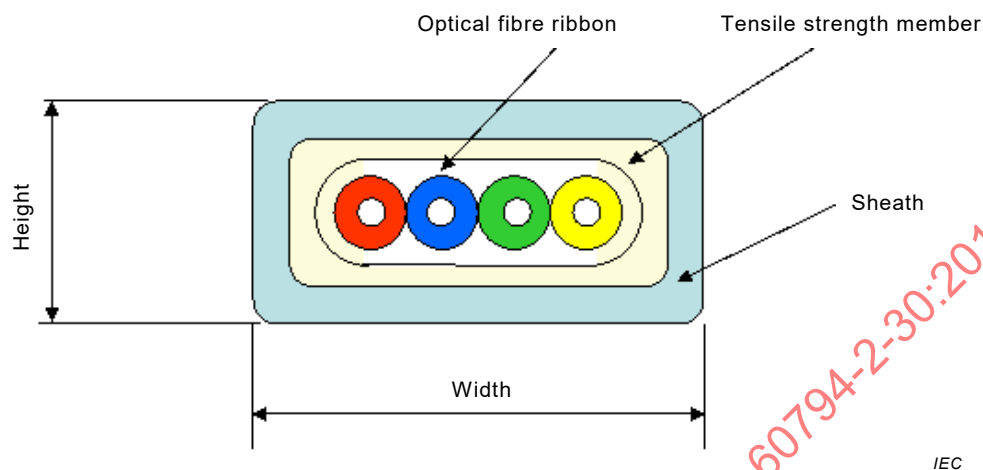


Figure A.1 – Example of cross-section of a four-fibre ribbon cable

Annex B (informative)

Family specification indoor cables – Optical fibre ribbon cables

B.1 Blank detail specification

B.1.1 Cable description

See Table B.1.

Table B.1 – Cable description

(1) Prepared by		(2) Document No: Issue: Date:
(3) Available from:	(4) Generic specification: IEC 60794-1-1 Sectional specification: IEC 60794-2	
(5) Additional references: ISO/IEC 24702 if required		
(6) Cable description:		
(7) Cable construction:		
Optical fibres		
Range of fibre count		
Modularity		
Construction - Optical fibres and primary coating - Ribbon - Strength and anti-buckling members Outer sheath - Material - Minimum wall thickness Marking identification - Customer requirement - Identification of manufacturer		Additional remarks
(8) Application information:		
Application (indoor) Maximum outer diameter (d) or width and height Rated maximum tensile load Minimum bending radius for operation Temperature range: - Transport and storage - Installation - Operation Manufacturing cable length - Typical - Nominal/tolerances:		Mm N mm or nxd °C °C °C M −0 +1 %

B.1.2 Cable element

See Table B.2.

Table B.2 – Cable element

Characteristics (9)	IEC 60794-2:2017 subclause (10)	Family (11) requirements	Test methods (12)	Remarks (13)
Optical fibres and primary coating	3.2	According to detail specification		
Buffer	3.3	According to detail specification	Visual inspection	
Ribbon	3.8	According to detail specification	IEC 60794-1-23 G2, G3 or G4	
Strength and anti-buckling member	3.9	According to detail specification	Visual inspection	

B.1.3 Cable construction

See Table B.3.

Table B.3 – Cable construction

Characteristics (9)	IEC 60794-2:2017 subclause (10)	Family (11) requirements	Test methods (12)	Remarks (13)
Cable core		According to detail specification	Visual inspection	
Strength member	3.9	According to detail specification	Visual inspection	
– Longitudinal				
– Helical				
– Embedded in the sheath				
Sheath	3.11	According to detail specification		
– Material		According to detail specification	IEC 60811-202	
– Minimum sheath thickness		According to detail specification	IEC 60811-203	
– Width and height		According to detail specification		
– Optional protection		According to detail specification		
– Abrasion resistance		According to detail specification	IEC 60794-1-21 Method E2A	
Sheath marking	3.12	According to detail specification	Visual inspection	
– Configuration, dimensions		According to detail specification	IEC 60794-1-21 Method E2B	Steel needle diameter $d = 1,0$ mm Load: 4 N
– Abrasion resistance				
Cable length				

B.1.4 Installation and operating conditions

See Table B.4.

Table B.4 – Installation and operating conditions

Characteristics (9)	IEC 60794-2:2017 subclause (10)	Family (11) requirements	Test methods (12)	Remarks (13)
General requirements	3.8			
Bend of cable element		According to detail specification	IEC 60794-1-23 Method G1	
Ribbons:				
– dimensions		According to detail specification	IEC 60794-3	
– separability of individual fibres from ribbon		According to detail specification	IEC 60794-1-23 Method G5 or according to detail specification	
– ribbon stripping		According to detail specification		
– torsion		According to detail specification	IEC 60794-1-23 Method G6	

B.1.5 Mechanical, environmental and fire performance tests

See Table B.5.

Table B.5 – Tests applicable

Characteristics (9)	IEC 60794-2:2017 subclause (10)	Family (11) requirements	Test methods (12)	Remarks (13)
Tensile performance	4.2.1	See 6.3.1	IEC 60794-1-21 Method E1	
Crush	4.2.2	See 6.3.2	IEC 60794-1-21 Method E3	
Impact	4.2.3	See 6.3.3	IEC 60794-1-21 Method E4	
Bending	4.2.4	See 6.3.4	IEC 60794-1-21 Method E11A	
Repeated bending	4.2.5	See 6.3.5	IEC 60794-1-21 Method E6	
Bending at low temperature	4.2.7	See 6.3.7	IEC 60794-1-21 Method E11A	
Flexing	4.2.8	See 6.3.8	IEC 60794-1-21 Method E8	
Torsion	4.2.9	See 6.3.9	IEC 60794-1-21 Method E7	
Temperature cycling	4.3.1	See 6.4	IEC 60794-1-22 Method F1	
Fire performance	4.5	See 6.6	IEC TR 62222	

B.2 Cables subject to the MICE environmental classification (ISO 11801-3 and related standards)

Cables intended for installation in conformity with ISO 11801-3 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. Such tests are outside of the scope of IEC 60794 (all parts), and MICE criteria are not part of the requirements in IEC 60794 (all parts). The MICE tests may be the same as, similar to, or substantially different from, the tests required by IEC 60794 (all parts).

Cables manufactured in accordance with IEC 60794 (all parts) may or may not meet the MICE criteria. For supplemental guidance see IEC TR 62362 [2].

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-30:2019

Bibliography

- [1] IEC TR 62222, *Fire performance of communication cables installed in buildings*
- [2] IEC TR 62362, *Selection of optical fibre cable specifications relative to mechanical, ingress, climatic or electromagnetic characteristics – Guidance*
- [3] ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customer premises*
- [4] ISO 11801-3, *Information technology – Generic cabling – Industrial premises*
- [5] IEC 60794-1-31, *Optical fibre cables – Part 1-31: Generic specification – Optical cable elements – Optical fibre ribbon*
- [6] IEC 60793-1-21, *Optical fibres – Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry*
- [7] IEC 60794-1-24, *Optical fibre cables – Part 1-24: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Electrical test methods*
- [8] IEC 60794-2:2002 ², *Optical fibre cables – Part 2: Indoor cables – Sectional specification*
- [9] IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

² Withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	24
1 Domaine d'application	26
2 Références normatives	26
3 Termes et définitions	27
4 Construction	27
4.1 Généralités	27
4.2 Fibres optiques et revêtement primaire	28
4.3 Matelas protecteur	28
4.4 Fibre renforcée	28
4.5 Jonc rainuré	28
4.6 Tube	28
4.7 Tube assemblé à structure libre	28
4.8 Structure en ruban	28
4.9 Renfort de traction et d'anti-déformation	28
4.10 Filin de déchirement	28
4.11 Gaine	28
4.12 Marquage de la gaine	28
4.13 Identification	28
4.14 Exemple de construction de câble	29
5 Dimensions	29
5.1 Fibres optiques et revêtement primaire	29
5.2 Géométrie structurale du ruban	29
5.3 Câble à rubans de fibres optiques	29
6 Essais	30
6.1 Généralités	30
6.2 Dimensions	30
6.3 Exigences mécaniques	30
6.3.1 Résistance du câble à la traction	30
6.3.2 Ecrasement du câble	31
6.3.3 Chocs sur le câble	31
6.3.4 Courbure du câble	31
6.3.5 Courbure répétée du câble	31
6.3.6 Courbure sous tension du câble	31
6.3.7 Courbure à basse température du câble	32
6.3.8 Flexion du câble	32
6.3.9 Torsion du câble	32
6.3.10 Vrillage du câble	32
6.4 Exigences environnementales – Cycles de température	32
6.5 Exigences de transmission	33
6.5.1 Généralités	33
6.5.2 Fibres optiques unimodales	33
6.5.3 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.1)	33
6.5.4 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.2)	34
6.5.5 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.3)	34
6.5.6 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée (B2)	34

6.5.7	Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle (B4).....	34
6.5.8	Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle à large bande (B5)	35
6.5.9	Fibres optiques unimodales insensibles aux pertes par courbure (B6)	35
6.5.10	Fibres multimodales.....	35
6.6	Comportement au feu	35
Annexe A (informative) Exemple de construction de câble		37
Annexe B (informative) Spécification de famille pour câbles intérieurs – Câbles à rubans de fibres optiques.....		38
B.1	Spécification particulière-cadre	38
B.1.1	Description des câbles.....	38
B.1.2	Élément de câble	39
B.1.3	Construction du câble	40
B.1.4	Conditions d'installation et conditions de fonctionnement.....	40
B.1.5	Essais de performances mécaniques, d'environnement et au feu.....	41
B.2	Câbles soumis au classement d'environnement MICE (ISO 11801-3 et normes associées).....	42
Bibliographie.....		43
Figure 1 – Exemple de codification par couleurs et par le positionnement.....		29
Figure A.1 – Exemple de coupe transversale d'un câble à ruban de fibres optiques à quatre fibres		37
Tableau 1 – Dimensions des câbles à rubans de fibres optiques.....		30
Tableau 2 – Conditions des cycles de températures		33
Tableau 3 – Exigences communes sur les fibres unimodales		33
Tableau 4 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B1.1.....		33
Tableau 5 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B1.2.....		34
Tableau 6 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B1.3.....		34
Tableau 7 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B2.....		34
Tableau 8 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B4.....		34
Tableau 9 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B5.....		35
Tableau 10 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B6.....		35
Tableau 11 – Exigences pour les fibres optiques multimodales (A1a et A1b)		35
Tableau B.1 – Description des câbles		38
Tableau B.2 – Élément de câble		39
Tableau B.3 – Élément de câble		40
Tableau B.4 – Conditions d'installation et conditions de fonctionnement		41
Tableau B.5 – Essais applicables.....		41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 2-30: Câbles intérieurs –
Spécification de famille pour les câbles à rubans de fibres
optiques utilisés dans les assemblages de câbles connectés**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC 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 l'IEC. L'IEC 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC 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 IEC 60794-2-30 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2008. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) retrait de l'Annexe C;
- b) référence aux normes les plus récentes relatives aux fibres;

c) référence à l'IEC 60794-1-21, l'IEC 60794-1-22, l'IEC 60794-1-23 et l'IEC 60794-1-24.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60794-1-1, l'IEC 60794-1-2 et l'IEC 60794-2.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
86A/1704/CDV	86A/1808/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60794, publiées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

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 2-30: Câbles intérieurs –

Spécification de famille pour les câbles à rubans de fibres optiques utilisés dans les assemblages de câbles connectés

1 Domaine d'application

Cette partie de l'IEC 60794 est une spécification de famille qui couvre les câbles à rubans de fibres optiques intérieurs pour usage dans les assemblages de câbles connectés. Les exigences de la spécification intermédiaire IEC 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par le présent document.

Les exigences présent document sont écrites pour définir un câble à ruban plat. Le présent document peut être applicable à d'autres constructions de câbles. Les parties de l'IEC 60794-3 qui sont applicables pour les essais de rubans constituent le sujet de l'IEC 60794-1-31.

L'Annexe B contient des exigences qui remplacent les exigences normales dans le cas où les câbles sont destinés à être utilisés dans une installation régie par le tableau MICE de l'ISO 11801-3 [4]¹.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 Ces références complètent les références normatives déjà présentées dans les spécifications génériques (IEC 60794-1-1 et IEC 60794-1-2).

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

IEC 60793-1-20, *Fibres optiques – Partie 1-20: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie de la fibre*

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

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

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

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

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

¹ Les nombres entre crochets font référence à la bibliographie.

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

IEC 60794-1-2, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-2: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Lignes directrices générales*

IEC 60794-1-21, *Optical fibre cables – Part 1-21: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Mechanical test methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-1-22, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-22: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement*

IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-2:2017, *Câbles à fibres optiques – Partie 2: Câbles intérieurs – Spécification intermédiaire*

IEC 60794-3, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Câbles extérieurs – Spécification intermédiaire*

IEC 60811-202, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 202: Essais généraux – Mesure de l'épaisseur des gaines non métalliques*

IEC 60811-203, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 203: Essais généraux – Mesure des dimensions extérieures*

IEC 60811-504, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 504: Essais mécaniques – Essai d'enroulement à basse température pour les enveloppes isolantes et les gaines*

3 Termes et définitions

Aucun terme n'est défini dans le présent document.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

4 Construction

4.1 Généralités

Outre les exigences de construction de l'IEC 60794-2, les considérations suivantes s'appliquent aux câbles à rubans pour usage dans des assemblages de câbles connectés.

Le câble doit être conçu et fabriqué pour une durée de vie en service estimée 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'épissure de fibre dans une longueur de livraison sauf accord contraire entre le client et le fournisseur.

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

4.2 Fibres optiques et revêtement primaire

Les fibres multimodales de catégorie A1 qui satisfont aux exigences de l'IEC 60793-2-10 ou les fibres optiques unimodales de catégories B1.1, B1.2, B1.3, B2, B4, B5 et B6 qui satisfont aux exigences de l'IEC 60793-2-50 doivent être utilisées. Le coefficient linéaire d'affaiblissement des fibres optiques et de discontinuité du point d'affaiblissement peut être affecté par le processus de fabrication des câbles. Les valeurs maximales de ces caractéristiques optiques doivent être convenues entre le client et le fournisseur.

4.3 Matelas protecteur

Aucun.

4.4 Fibre renforcée

Aucune.

4.5 Jonc rainuré

Aucun.

4.6 Tube

Aucun.

4.7 Tube assemblé à structure libre

Aucun.

4.8 Structure en ruban

La structure en ruban doit être conforme à l'IEC 60794-3.

4.9 Renfort de traction et d'anti-déformation

Le câble à rubans de fibres optiques peut comporter un renfort de traction. Le renfort de traction peut être constitué par une couche de matériau approprié, appliquée en long ou en hélice et/ou peut être noyé dans la gaine extérieure.

4.10 Filin de déchirement

Aucun.

4.11 Gaine

Le ruban de fibres optiques doit être uniformément recouvert d'une gaine de protection correspondant généralement à la représentation de la Figure A.1.

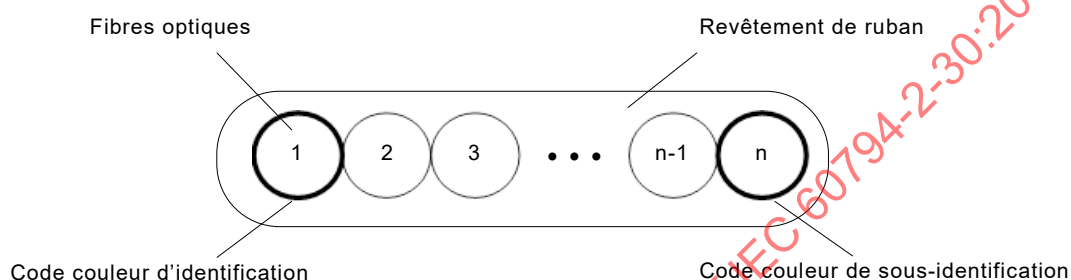
4.12 Marquage de la gaine

Si cela est exigé, le câble doit être marqué suivant une méthode convenue entre le client et le fournisseur.

4.13 Identification

La fibre sous revêtement doit pouvoir être distinguée au moyen d'une codification par couleurs et par le positionnement. Par exemple (voir Figure 1):

- a) un ruban de fibres possède une fibre colorée d'identification d'un côté et une fibre colorée de sous-identification de l'autre;
- b) les fibres colorées d'identification et de sous-identification sont, respectivement, la première et la dernière dans le ruban de fibres;
- c) les couleurs du groupe d'identification sont différentes de celles du groupe de sous-identification;
- d) il convient que les types de couleurs et l'ordre utilisés pour l'identification et la sous-identification fassent l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Les couleurs des autres fibres doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur;
- e) la gamme de couleurs utilisée est similaire aux 12 premières couleurs décrites dans le Tableau 1 de l'IEC 60794-2:2002, c'est-à-dire, bleu, jaune, rouge, blanc, vert, violet, orange, gris, turquoise, noir, marron et rose.



IEC

NOTE 1 La couleur d'identification permet l'identification individuelle de chaque ruban de fibre au sein d'un groupe de rubans.

NOTE 2 La couleur de sous-identification montre le groupe de rubans.

NOTE 3 La couleur d'identification et de sous-identification au sein d'un ruban permet l'identification individuelle de chaque fibre au sein du ruban.

Figure 1 – Exemple de codification par couleurs et par le positionnement

D'autres méthodes d'identification sont à l'étude.

4.14 Exemple de construction de câble

Un exemple de construction en ruban est donné à la Figure A.1. D'autres configurations ne sont pas exclues si elles satisfont aux exigences mécaniques, d'environnement et de transmission du présent document.

5 Dimensions

5.1 Fibres optiques et revêtement primaire

Les dimensions des différentes fibres sous revêtement primaire dans le produit fini doivent être conformes à l'IEC 60793-2.

5.2 Géométrie structurelle du ruban

La géométrie du ruban doit être conforme à l'IEC 60794-3.

5.3 Câble à rubans de fibres optiques

La géométrie structurelle des câbles à rubans de fibres optiques doit être conçue de manière à satisfaire aux exigences mécaniques, environnementales et de transmission telles que

définies dans le présent document. Une structure rectangulaire ou circulaire peut, par exemple, être choisie.

Dans le cas d'une structure rectangulaire, les dimensions et la géométrie structurelle des câbles à rubans de fibres optiques doivent suivre les valeurs du Tableau 1.

Une autre structure peut être appliquée d'un commun accord entre le fournisseur et le client.

Tableau 1 – Dimensions des câbles à rubans de fibres optiques

Nombre de fibres	Câbles à rubans de fibres optiques			
	Largeur mm		Hauteur mm	
	Nominale	Tolérance maximale	Nominale	Tolérance maximale
2	3,0 à 3,5	± 0,4	2,3 à 2,7	± 0,3
4	3,0 à 3,5	± 0,4	2,3 à 2,7	± 0,3
6	3,5 à 4,0	± 0,4	2,3 à 2,7	± 0,3
8	2,5 à 4,5	± 0,4	0,9 à 3,0	± 0,3
12	3,5 à 5,5	± 0,4	0,9 à 3,0	± 0,3

NOTE Ces dimensions s'appliquent au câble à rubans incluant le gainage et tous les renforts de traction.

6 Essais

6.1 Généralités

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

Certains des essais suivants peuvent être réalisés sur un échantillon de courte longueur du câble à rubans de fibres optiques qui fait encore partie intégrante d'une longueur plus grande. Pour les essais, la force doit être appliquée sur les côtés plats du câble. Il devient alors possible de détecter des variations permanentes d'affaiblissement. La longueur d'onde et l'augmentation maximale de cette variation d'affaiblissement peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

6.2 Dimensions

Les dimensions et la géométrie structurelle des rubans de fibres optiques peuvent être vérifiées avec un essai de type décrit dans l'IEC 60794-3 pour établir et assurer un contrôle correct du processus de fabrication des rubans. Une fois le processus établi, et pour assurer les performances fonctionnelles, les dimensions des rubans peuvent être contrôlées et vérifiées, pour procéder à un examen final, avec un comparateur comme indiqué à la Méthode G4 de l'IEC 60794-1-23. La taille du câble à rubans de fibres optiques, largeur et hauteur, doit être mesurée conformément aux méthodes de l'IEC 60811-203.

6.3 Exigences mécaniques

6.3.1 Résistance du câble à la traction

Méthode:

IEC 60794-1-21, E1

Diamètre des tambours de blocage et des dispositifs de transfert:

non inférieur au diamètre minimal de courbure dynamique spécifié pour le câble.

Vitesse du dispositif de transfert:	soit 100 mm/min soit 100 N/min
Charge:	200 N appliquée pendant 5 min
Longueur de l'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.
Exigence:	aucune variation d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommage sur les éléments du câble.

6.3.2 Ecrasement du câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E3
Force:	500 N
Durée:	1 min
Longueur entre emplacements d'essai:	500 mm
Exigence:	aucune variation d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommage sur les éléments du câble.

NOTE La force est appliquée sur les côtés plats du câble.

6.3.3 Chocs sur le câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E4
Rayon de la surface de frappe:	12,5 mm
Energie du choc:	1,0 J
Nombre de chocs:	au moins 3, séparés chacun de 500 mm au moins.
Exigence:	pas de rupture de fibre

NOTE La force est appliquée sur les côtés plats du câble.

6.3.4 Courbure du câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E11A
Diamètre du mandrin:	50 mm
Nombre de tours par hélice:	6
Nombre de cycles:	10
Exigences:	pas de rupture de fibre

NOTE La courbure est appliquée dans la direction verticale sur les côtés plats du câble.

6.3.5 Courbure répétée du câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E6
Rayon de courbure:	100 mm
Nombre de cycles:	300
Masse des poids:	2 kg
Exigence:	pas de rupture de fibre

NOTE La courbure est appliquée dans la direction verticale sur les côtés plats du câble.

6.3.6 Courbure sous tension du câble

Aucun.

6.3.7 Courbure à basse température du câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E11A (voir également l'IEC 60811-504)
Rayon de courbure:	10 fois le diamètre du câble pour les câbles plats, le diamètre étant la dimension la plus petite. Pour les câbles avec une courbure préférentielle, le diamètre est perpendiculaire au plan de courbure.
Nombre de cycles:	2
Température d'essai:	0 °C, -10 °C ou -15 °C en fonction de l'application et des exigences client
Nombre de tours par hélice:	conformément à l'IEC 60811-504
Exigences:	en complément des exigences de l'IEC 60811-504, aucune fibre ne doit se rompre durant l'essai

6.3.8 Flexion du câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E8
Nombre de cycles:	300
Diamètre de la poulie:	100 mm
Masse des poids:	2 kg
Exigence:	pas de rupture de fibre

NOTE La courbure est appliquée dans la direction verticale sur les côtés plats du câble.

6.3.9 Torsion du câble

Méthode:	IEC 60794-1-21, E7
Nombre de cycles:	20
Distance entre pinces fixe et tournante:	250 mm
Charge de traction:	20 N
Exigence:	pas de rupture de fibre

6.3.10 Vrillage du câble

Aucun.

6.4 Exigences environnementales – Cycles de température

Méthode:	IEC 60794-1-22, F1
Nombre de cycles:	2
Longueur de l'échantillon:	suffisante pour obtenir la précision désirée pour la mesure d'affaiblissement.
Température:	voir le Tableau 2
Exigence:	la longueur d'onde et l'augmentation maximale de l'affaiblissement doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Tableau 2 – Conditions des cycles de températures

	Température T_A	Température T_B
a)	0 °C	50 °C
b)	-5 °C	50 °C
c)	-20 °C	60 °C
d)	-45 °C	60 °C
La condition a), b), c) ou d) doit être choisie en fonction des exigences de l'application et des exigences du client; la condition c) sert, par exemple, à une mise en œuvre appropriée de l'ISO/IEC 11801 [3].		

6.5 Exigences de transmission

6.5.1 Généralités

Les exigences de transmission doivent être vérifiées conformément à l'IEC 60793-2-10 ou l'IEC 60793-2-50 et doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. L'affaiblissement maximal du câble doit être conforme à l'IEC 60794-1-1. Voir les Tableaux 3 à 11.

6.5.2 Fibres optiques unimodales

Tableau 3 – Exigences communes sur les fibres unimodales

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Fibre optique non câblée	4.1	IEC 60793-2		
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	4.2	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	IEC 60793-1-44	
Coloration des fibres	4.1	IEC 60304	Examen visuel	
Diamètre extérieur y compris la coloration	4.1	Comme l'IEC 60793-2	IEC 60793-1-20	
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	4.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	

6.5.3 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.1)

Tableau 4 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B1.1

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
à 1 310 nm		$\leq 0,40$ dB/km		
à 1 550 nm		$\leq 0,30$ dB/km		
à 1 625 nm		$\leq 0,30$ dB/km		

6.5.4 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.2)

Tableau 5 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B1.2

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
à 1 550 nm		≤ 0,25 dB/km		
à 1 625 nm		≤ 0,40 dB/km		

6.5.5 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.3)

Tableau 6 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B1.3

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
de 1 310 nm à 1 625 nm		≤ 0,40 dB/km		
à 1 383 nm		≤ 0,40 dB/km		
à 1 550 nm		≤ 0,30 dB/km		

6.5.6 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée (B2)

Tableau 7 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B2

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
à 1 310 nm		≤ 0,50 dB/km		
à 1 550 nm		≤ 0,30 dB/km		
à 1 625 nm		≤ 0,40 dB/km		

6.5.7 Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle (B4)

Tableau 8 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B4

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
à 1 550 nm		≤ 0,30 dB/km		
à 1 625 nm		≤ 0,40 dB/km		

6.5.8 Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle à large bande (B5)

Tableau 9 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B5

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
à 1 460 nm		≤ 0,40 dB/km		
à 1 550 nm		≤ 0,30 dB/km		
à 1 625 nm		≤ 0,40 dB/km		

6.5.9 Fibres optiques unimodales insensibles aux pertes par courbure (B6)

Tableau 10 – Exigences sur l'affaiblissement des câbles pour les fibres optiques B6

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
de 1 310 nm à 1 625 nm		≤ 0,40 dB/km		
à 1 383 nm		≤ 0,40 dB/km		
à 1 550 nm		≤ 0,30 dB/km		

6.5.10 Fibres multimodales

Tableau 11 – Exigences pour les fibres optiques multimodales (A1a et A1b)

Caractéristiques	Paragraphe de l'IEC 60794-2:2017	Exigences de famille	Méthodes d'essai	Remarques
Fibre optique non câblée	4.1	IEC 60793-2-10		
Coefficient d'affaiblissement (fibres câblées)	4.2	Conformément à la spécification particulière	IEC 60793-1-40	
à 850 nm		3,5 dB/km		
à 1 300 nm		1,5 dB/km		
Discontinuités d'affaiblissement à 850 nm et 1 300 nm	4.2	≤ 0,10 dB	IEC 60793-1-40	
Coloration des fibres	4.1	IEC 60304	Examen visuel	
Diamètre extérieur y compris la coloration	4.1	Comme l'IEC 60793-2	IEC 60793-1-20	

6.6 Comportement au feu

L'IEC TR 62222 [1] donne des recommandations sur les exigences et les méthodes d'essai pour le comportement au feu des câbles de communication installés dans des bâtiments.

Ces recommandations portent sur des applications typiques et des pratiques d'installation, et elles prennent aussi en considération la législation et les réglementations applicables au comportement au feu des câbles qui orientent les essais à effectuer.

Les essais à effectuer doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-30:2019