

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Optical fibre cables –

Part 3-30: Outdoor cables – Family specification for optical telecommunication cables for lakes, river crossings and coastal application

Câbles à fibres optiques –

Partie 3-30: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication utilisés pour les traversées de lacs, de rivières, et pour applications côtières



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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.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 3-30: Outdoor cables – Family specification for optical telecommunication cables for lakes, river crossings and coastal application

Câbles à fibres optiques –

Partie 3-30: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication utilisés pour les traversées de lacs, de rivières, et pour applications côtières

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

T

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Symbols and abbreviations.....	6
4 Family specification for optical telecommunication cables to be used in lakes, river crossings and coastal application (blank detail specification and minimum requirements).....	6
4.1 Optical fibres.....	6
4.1.1 Single-mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibre	6
4.1.2 Single-mode dispersion unshifted (B1.2) optical fibre	7
4.1.3 Single-mode dispersion unshifted (B1.3) optical fibre	8
4.1.4 Single-mode dispersion shifted (B2) optical fibre	8
4.1.5 Single-mode non-zero dispersion (B4) optical fibre.....	9
4.1.6 Single-mode non-zero dispersion shifted (B5) optical fibre	10
4.2 Cable element.....	10
4.3 Installation and operating conditions	11
4.4 Mechanical and environmental tests).....	11
4.4.1 Tests applicable	12
4.4.2 Details on family requirements and test conditions for optical fibre cable tests.....	13
Annex A (informative) Family specification for optical telecommunication cables to be used in lakes, river crossings and coastal application (Blank detail specification and minimum requirements) – Cable description.....	17
Annex B (normative) Cable construction.....	19
Annex C (informative) BDS for ISO/IEC 24702 applications (MICE)	20
Bibliography.....	23

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 3-30: Outdoor cables –
Family specification for optical telecommunication
cables for lakes, river crossings and coastal application**

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 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 60794-3-30 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This standard is to be used in conjunction with IEC 60794-1-1 and IEC 60794-1-2, and IEC 60794-3.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2002. This edition constitutes a technical revision. The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- the title of the specification has been updated to include coastal applications;
- fibres specification have been enlarged to include fibre Type B5;
- an annex has been added for additional requirements according to the MICE table.

This bilingual version, published in 2008-07, corresponds to the English version.

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

FDIS	Report on voting
86A/1203/FDIS	86A/1222/RVD

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

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, 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 maintenance result 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-30:2008

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 3-30: Outdoor cables – Family specification for optical telecommunication cables for lakes, river crossings and coastal application

1 Scope

This family specification covers optical telecommunication cables to be used as underwater cables for lakes, river crossings and coastal applications. Requirements of the sectional specification IEC 60794-3 for duct, buried, aerial and lake, river crossings and coastal applications cables are applicable to cables covered by this standard. This standard does not cover methods of cable repair nor repair capability, nor does it cover cables for use with lake, river crossings and coastal applications line amplifiers.

Clause 4 of this standard describes a blank detail specification for optical telecommunication cables to be used for lakes, river crossings and coastal applications. It incorporates some minimum requirements.

Annex A describes a blank detail specification which may be used to prepare detail specifications.

Annex B describes the cable construction.

Annex C describes a blank detail specification for ISO/IEC 24702 applications (MICE).

The parameters specified in this standard may be affected by measurement uncertainty arising either from measurement errors or calibration errors due to lack of suitable standards. Acceptance criteria are interpreted with respect to this consideration (see IEC 60794-3, Clause 9).

The number of fibres tested should be representative of the cable design and should be agreed between the customer and the supplier.

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) and in the sectional specification (IEC 60794-3, Clause 2).

IEC 60793-1-48, *Optical fibres – Part 1-48: Measurement methods and test procedures – Polarization mode dispersion*

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

3 Symbols and abbreviations

For the purposes of this document, the following symbols and abbreviations apply.

λ_{cc}	cabled fibre cut-off wavelength
$\lambda_{\text{operational}}$	operational wavelength
d	nominal outer diameter of the cable
DS	detail specification
T_L	long term tensile load
T_M	the acceptable amount of short-term tensile load that can be applied to the cable without permanent degradation of the characteristics of the fibres in the tensile performance test
T_{A1}	temperature cycling test low-temperature limit according to IEC 60794-1-2, Method F1
T_{A2}	temperature cycling test low-temperature limit according to IEC 60794-1-2, Method F1
T_{B1}	temperature cycling test high-temperature limit according to IEC 60794-1-2, Method F1
T_{B2}	temperature cycling test high-temperature limit according to IEC 60794-1-2, Method F1
t_1	temperature cycling test dwell time
$n \times d$	a value times cable outer diameter used for bends, mandrels, etc.

4 Family specification for optical telecommunication cables to be used in lakes, river crossings and coastal application (blank detail specification and minimum requirements)

4.1 Optical fibres

Attenuation values at 1 625 nm are optionally specified by the user.

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

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub- clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2-50		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2	According DS	IEC 60793-1-40	
at 1 310 nm at 1 550 nm at 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		1 625 nm performance is optional depending on agreement between customer and supplier
Attenuation discontinuities at 1 310 and 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub-clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{operational}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Polarisation mode dispersion PMD _Q	5.5	As IEC 60794-3	IEC 60793-1-48	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	As IEC 60793-2-50	IEC 60793-1-21	

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

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub-clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2-50		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2	According DS	IEC 60793-1-40	
at 1 550 nm at 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		1 625 nm performance is optional depending on agreement between customer and supplier
Attenuation discontinuities at 1 310 and 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{operational}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Polarisation mode dispersion PMD _Q	5.5	As IEC 60794-3	IEC 60793-1-48	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	As IEC 60793-2-50	IEC 60793-1-21	

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

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub-clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2-50		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2	According DS	IEC 60793-1-40	
at 1 310 at 1 383 +/- 3 nm at 1 550 at 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		1 625 nm performance is optional depending on agreement between customer and supplier
Attenuation discontinuities at 1 310 and 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{operational}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Polarisation mode dispersion PMD ₀	5.5	As IEC 60794-3	IEC 60793-1-48	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	As IEC 60793-2-50	IEC 60793-1-21	

4.1.4 Single-mode dispersion shifted (B2) optical fibre

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub-clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2-50		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2.1	According DS	IEC 60793-1-40	
at 1 550 nm	5.2.1	$\leq 0,30$ dB/km		
Attenuation discontinuities at 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{operational}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Polarisation mode dispersion PMD ₀	5.5	As IEC 60794-3	IEC 60793-1-48	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	As IEC 60793-2-50	IEC 60793-1-21	

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

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub-clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2-50		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2	According DS	IEC 60793-1-40	
at 1 550 nm at 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		1 625 nm performance is optional depending on agreement between customer and supplier
Attenuation discontinuities at 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{operational}}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Polarisation mode dispersion PMD ₀	5.5	As IEC 60794-3	IEC 60793-1-48	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	As IEC 60793-2-50	IEC 60793-1-21	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-30:2008

4.1.6 Single-mode non-zero dispersion shifted (B5) optical fibre

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2-50		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2.1	According DS	IEC 60793-1-40	
at 1 460 nm at 1 550 nm and at 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		1625 nm performance is optional depending on agreement between customer and supplier
Attenuation discontinuities at 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{operational}$	IEC 60793-1-44	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Polarisation mode dispersion PMD ₀	5.5	As IEC 60794-3	IEC 60793-1-48	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	As IEC 60793-2-50	IEC 60793-1-21	

4.2 Cable element

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Cable element				
Compatibility	6	According DS	Under consideration	
Slotted core	6.3	According DS	Visual inspection	
Loose tube	6.4	According DS	Visual inspection	
Compound flow and evaporation		According DS	IEC 60794-1-2 Methods E14 and E15	
Outer diameter	8.2.1.1	According DS	IEC 60811-1-1	
Tight buffer	6.1	According DS	Visual inspection	
Outer diameter	8.2.1.1	According DS	IEC 60793-1-21	
Ribbon	6.5	According DS	Visual inspection	
Filler		According DS		
Insulated copper conductor		According DS		
Central strength member		According DS		

4.3 Installation and operating conditions

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
General requirements	8.1	Agreement between customer and supplier		
Bend test	8.2.1.2	According DS	IEC 60794-1-2 Method G1	
Tube kinking	8.2.2.1	According DS	IEC 60794-1-2 Method G7	
Ribbons: - Dimensions	8.2.3.1	IEC 60794-3, Table 1	IEC 60794-1-2 Method G2, G3 or G4	
- Separability of individual fibres from a ribbon	8.2.3.2.1	IEC 60794-3, 8.2.3.2.1 or according DS	IEC 60794-1-2 Method G5 or according DS	
- Ribbon stripping	8.2.3.2.2	According DS	According DS	
- Torsion	8.2.3.2.3	According DS	IEC 60794-1-2 Method G6	

4.4 Mechanical and environmental tests ¹⁾

The number of fibres tested shall be representative of the cable design and shall be agreed between the customer and the supplier.

¹⁾ The cables may be tested with the appropriate suspension equipment during tensile testing.

4.4.1 Tests applicable

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub- clause (10)	Family requirements (11)	Tests methods (12)	Remarks (13)
Tensile performance	9.1	See 4.4.2.1 and according DS	IEC 60794-1-2 Method E1A and E1B	See 4.4.2.1
Installation capability				
Repeated bending	9.2.2	See 4.4.2.2	IEC 60794-1-2 Method E6	
- Impact	9.2.3	See 4.4.2.3	IEC 60794-1-2 Method E4	
- Torsion	9.2.5	See 4.4.2.4	IEC 60794-1-2 Method E7	
- Temperature cycling	9.5	See 4.4.2.7	IEC 60794-1-2 Method F1	
- Hydrostatic pressure	9.2.6	See 4.4.2.8	IEC 60794-1-2 Method F10	
- Coiling performance	9.2.7	See 4.4.2.9	IEC 60794-1-2 Method E20	
Bending under tension	9.2.1	See 4.6.2.10	IEC 60794-1-2 Method E18	
Cable bend	9.3	See 4.4.2.5	IEC 60794-1-2 Method E11	See 4.4.2.5
Crush	9.4	See 4.4.2.6	IEC 60794-1-2 Method E3	See 4.4.2.6
Ageing	9.6			
- Coating adhesion stability	9.6.1	According DS	IEC 60794-1-2 Method E5	
- Finished cable	9.6.2	Under consideration	IEC 60794-1-2 Method F9	
Water penetration	9.7	Under consideration	IEC 60794-1-2 Method F5B	
Hydrogen resistance		Under consideration		

4.4.2 Details on family requirements and test conditions for optical fibre cable tests

The expression of "no change in attenuation" means that any change in measurement value, either positive or negative, within the uncertainty of measurement shall be ignored. The uncertainty of measurement for this standard shall be $< 0,05$ dB for attenuation.

4.4.2.1 Tensile performance

a) Family requirements

Under long term tensile load (T_L) the fibre strain shall not exceed 20 % of the fibre proof strain and there shall be no change in attenuation during the test. Under installation load (T_M) the fibre strain shall not exceed 60 % of the fibre proof strain and the attenuation change during test shall be measured and recorded. Other criteria may be agreed between the customer and the supplier.

Under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath or to the cable elements.

b) Test conditions

Cable length under tension: not less than 50 m. Taking into account the measurement accuracy and end effects, shorter lengths may be used by agreement between the customer and the supplier.

Fibre length: finished cable length.

Tensile load on cable: long term tensile load (T_L) and installation load (T_M). Other loads may be applied in accordance with particular user conditions.

T_L design water depth $\times$ weight of cable in water (N).

T_M $\geq 2,5 \times$ design water depth $\times$ weight of cable in water (N).

Diameter of test pulleys: 1 m but not less than the minimum loaded bending diameter specified for the cable.

4.4.2.2 Repeated bending

a) Family requirements

Under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath and to the cable elements.

b) Test conditions

Bending radius: $20 d$ to $30 d$ for general use.

Load: sufficient to keep the cable in place during the test.

Number of cycles: > 30 .

Duration of cycle: > 10 s.

4.4.2.3 Impact

a) Family requirements

There shall be no change in attenuation at 1 550 nm after the test. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and supplier.

Under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath or to the cable elements. The imprint of the striking surface on the sheath is not considered mechanical damage.

b) Test conditions

Striking face radius:	10 mm to 300 mm.
Diameter of steel base:	> 50 mm.
Impact energy:	50 J.
Number of impacts:	3 in 3 different locations spaced not less than 500 mm apart.

4.4.2.4 Torsion

a) Family requirements

Under consideration.

b) Test conditions

Under consideration.

4.4.2.5 Cable bend

a) Family requirements

There shall be no change in attenuation at 1 550 nm after the test. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and the supplier.

The same acceptance criteria shall apply when the bend test is carried out at low temperature in accordance with particular user conditions.

b) Test conditions

Diameter of mandrel:	minimum cable bending diameter.
Number of turns/helix:	4.
Number of cycles:	3 to 6 depending on user requirements.

4.4.2.6 Crush

a) Family requirements

Under load there shall be no increase in attenuation in the 1 550 nm region. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and supplier.

Under visual examination there shall be no damage to the sheath or to the cable elements. The imprint of the plate or mandrel on the sheath is not considered mechanical damage.

NOTE: It is recommended that additional testing considerations, such as the number of positions that the load is applied to the test specimen are defined.

b) Test conditions

Load (plate/plate):	> 10 kN.
and/or	
Load (mandrel/plate):	≥ 2,5 kN.
Duration of load:	15 min.

4.4.2.7 Temperature cycling

a) Family requirements

For T_{A1} to T_{B1} there shall be no change in attenuation at 1 550 nm. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and the supplier. The ambient temperature is the reference temperature for the test.

For T_{A1} to T_{A2} and T_{B1} to T_{B2} , the change in attenuation coefficient shall be lower than 0,15 dB/km at 1 550 nm. On completion of the test, there shall be no change in attenuation. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and the supplier.

b) Test conditions

Sample length:	finished cable length of at least 1 000 m.
High temperature, T_{B2} :	+ 60 °C to + 70 °C depending on user requirements.
High temperature, T_{B1} :	+ 30 °C to + 60 °C depending on user requirements.
Low temperature, T_{A1} :	– 10 °C.
Low temperature, T_{A2} :	– 10 °C to – 40 °C or – 45 °C, depending on user requirements.
Rate of heating and cooling:	sufficiently slow so that the effect of changing the temperature does not cause temperature shock.
t_1 :	temperature cycling test dwell time.
Number of cycles:	2, but additional cycles may be required in accordance with particular user requirements.

4.4.2.8 Hydrostatic pressure

a) Family requirements

There shall be no change in attenuation at 1 550 nm after the test. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and the supplier.

Under visual examination without magnification, there shall be no damage to the sheath or to the cable elements.

b) Test conditions

Length: to be agreed between the customer and the supplier.

Pressure: $110 \text{ kPa} \times (\text{maximum water depth, in m}) / 10$.

Test time: > 24 h.

4.4.2.9 Coiling performance

a) Family requirements

There shall be no change in attenuation at 1 550 nm after the test. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and the supplier.

The cable shall form a smooth circle and stay in contact with the ground all the way around the circumference.

b) Test conditions

Diameter:	minimum specified coiling diameter.
Number of turns:	10.
Temperature:	10 °C + 5 °C unless otherwise agreed between the customer and the supplier.

4.4.2.10 Bending under tension

a) Family requirements

Under load, there shall be no change in attenuation at 1 550 nm after the test. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and the supplier.

Under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath or to the cable elements.

NOTE The examination may be limited to the cable length in contact with the roller radius surface.

b) Test conditions

Roller radius: $\geq$ than the minimum bending radius of the cable.

Load: According to 4.4.2.1, load 1).

Number of cycles: 10.

Test speed: 0,5 m/s.

4.4.2.11 Hydrogen resistance

Under consideration.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-30:2008

Annex A

(informative)

Family specification for optical telecommunication cables to be used in lakes, river crossings and coastal application (Blank detail specification and minimum requirements) – Cable description

(1) Prepared by		(2) Document N°: Issue : Date :
(3) Available from:	(4) Generic specification: IEC 60794-1-1; IEC 60794-1-2 Sectional specification: IEC 60794-3	
(5) Additional references:		
(6) Cable description:		
(7) Cable construction:		
Optical fibres		
Range of fibre count		
Modularity		
Construction - Single coloured fibre - Loose tube – filled - Loose tube – unfilled - Slotted core – filled - Slotted core – unfilled - Tight secondary coating - Ribbon in slotted core - Ribbon in loose tube - Central (strength) member – metallic - Central (strength) member – non metallic - Core filling – continuous - Core filling – regular water blocking - Core filling – water swellable materials Lay-up - Stranding (helical or SZ) - Single unit - Hybrid configuration		Additional remarks
(7) Cable construction (continued) Insulated copper conductors Inner sheath Peripheral strength member - Metallic - Non-metallic Moisture barrier		Additional remarks

- Single coated aluminium tape - Double coated aluminium tape - Double coated steel tape - Copper tube - Steel tube Outer sheath Armouring - Non-metallic armouring - Metallic armouring Outer protection - Polypropylene roves - Polyethylene sheath Marking identification - Customer requirement - Identification of manufacturer	
(8) Application information:	
Maximum outer diameter (d) Long term operational load (T_L) Installation load (T_M) Minimum bending radius for no load bending Minimum bending radius for rated load bending Temperature range: - Transport and storage - Installation - Operation - On shore - In water Cable weight Manufacturing cable length - Typical - Nominal / tolerances	mm N N mm or $n \times d$ mm or $n \times d$ °C °C °C °C Kg / km m – 0 % + 1 %

Annex B (normative)

Cable construction

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause/sub- clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Lay-up	7.2	According DS	Visual inspection	
Cable core Filling compound	7.3	According DS	Either IEC 60794-1-2 Method E14 or IEC 60811-5-1, Clause 4 IEC 60811-5-1, Clause 5 IEC 60811-5-1, Clause 8	
Strength member - Central - Peripheral	7.4	According DS	Visual inspection	
Moisture barrier				
For metallic tapes: - Thickness	7.5	According DS 4.9.2.1 of IEC 60708 or DS		
- Overlap		5.3 of IEC 60708 or DS		
- Adhesion		5.3 of IEC 60708		
- Tube		According DS		
Outer cable protection	7.6			
- Sheath or:		According DS		
- Polypropylene roves		According DS		
Optional protection		According DS		
Sheath marking Configuration /Dimensions	7.7	According DS	Visual inspection	
Abrasion resistance		According DS	IEC 60794-1-2, Method E2B Method 1 or IEC 60794-1-2, Method E2B Method 2	Steel needle diameter $d = 1,0 \text{ mm}$ load: 4 N Wool or rayon felt, weight $\geq 450 \text{ g}$
Sheath abrasion resistance	9.2.8	According DS	IEC 60794-1-2, Method E2A	
Cable length		Under consideration		

Annex C (informative)

BDS for ISO/IEC 24702 applications (MICE)

C.1 Additional requirements for industrial premises

Cables intended for installation in ISO/IEC 24702 and related standards (see Bibliography) 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 62363. Required tests may be selected from table below.

C.2 Applicable additional specifications for industrial premises installations as defined in ISO/IEC 24702

Characteristics	MICE Classification of ISO/IEC 24702 and related standards			Test method
	M ₁	M ₂	M ₃	
Mechanical				
Shock/bump ^b				
Peak acceleration	40 ms ⁻²	100 ms ⁻²	250 ms ⁻²	IEC 60721-3-3
Vibration ^b				
Displacement amplitude (2 Hz to 9 Hz)	1,5 mm	7,0 mm	15,0 mm	IEC 60721 series
Acceleration amplitude (9 Hz to 500 Hz)	5 ms ⁻²	20 ms ⁻²	50 ms ⁻²	IEC 60721 series
Tensile force (see ^a)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2 Method E1
Crush	45 N/ 25 mm	1 100 N/ 150 mm	2 200 N/ 150 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	10 J	30 J	IEC 60794-1-2 Method E4
Bending (see ^a)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2 Method E6
Flexing (see ^a)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2 Method E8
Torsion (see ^a)	As required	As required	As required	IEC 60794-1-2 Method E7

Characteristics	MICE Classification of ISO/IEC 24702 and related standards			Test method
Ingress	I ₁	I ₂	I ₃	
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 ≤ 1 m for ≤ 30 min	IEC 60794-1-2 Method F3
Climatic and chemical	C ₁	C ₂	C ₃	
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 ^c	700 Wm ⁻²	1 120 Wm ⁻²	1 120 Wm ⁻²	IEC 60721-1
Humidity ^c	5 % to 85 % (non-condensing)	5 % to 95 % (condensing)	5 % to 95 % (condensing)	IEC 60721-3-3
Liquid pollution contaminants ^d	Concentration × 10 ⁻⁶	Concentration × 10 ⁻⁶	Concentration × 10 ⁻⁶	
Sodium chloride (salt/sea water) ^c	0	< 0,3	< 0,3	IEC 60721-1
Oil (dry-air concentration) ^c (for oil types see Note 1)	0	< 0,005	< 0,5	
Sodium stearate (soap) ^b	None	> 5 × 10 ⁴ aqueous non-gelling	> 5 × 10 ⁴ aqueous gelling	ISO/IEC 24702
Gaseous pollution contaminants ^d	Mean/Peak Concentration × 10 ⁻⁶	Mean/Peak Concentration × 10 ⁻⁶	Mean/Peak Concentration × 10 ⁻⁶	
Hydrogen sulphide ^b	< 0,003 / < 0,01	< 0,05 / < 0,5	< 10 / < 50	IEC 60654-4
Sulphur dioxide ^b	< 0,01 / < 0,03	< 0,1 / < 0,3	< 5 / < 15	IEC 60654 series
Sulphur trioxide ^b (ffs)	< 0,01 / < 0,03	< 0,1 / < 0,3	< 5 / < 15	IEC 60654 series
Chlorine wet (> 50 % humidity) ^c	< 0,0005 / < 0,001	< 0,005 / < 0,03	< 0,05 / < 0,3	IEC 60654 series
Chlorine dry (< 50 % humidity) ^c	< 0,002 / < 0,01	< 0,02 / < 0,1	< 0,2 / < 1,0	IEC 60654 series
Hydrogen chloride ^c	0 / < 0,06	< 0,06 / < 0,3	< 0,6 / < 3,0	IEC 60654 series
Hydrogen fluoride ^c	< 0,001 / < 0,005	< 0,01 / < 0,05	< 0,1 / < 1,0	IEC 60654 series
Ammonia ^c	< 1,0 / < 5,0	< 10,0 / < 50,0	< 50 / < 250	IEC 60654 series
Oxides of nitrogen ^c	< 0,05 / < 0,1	< 0,5 / < 1,0	< 5 / < 10	IEC 60654 series
Ozone ^c	< 0,002 / < 0,005	< 0,025 / < 0,05	< 0,1 / < 1	IEC 60654 series

Characteristics	MICE Classification of ISO/IEC 24702 and related standards			Test method
Electro-magnetic (for cables containing electrically conductive elements)	E ₁	E ₂	E ₃	
Electrostatic discharge – Contact (0,667 µC) ^b	4 kV	4 kV	4 kV	IEC 61326
Electrostatic discharge – Air (0,132 µC) ^b	8 kV	8 kV	8 kV	IEC 61326
Radiated RF – AM ^b	3 V/m at (80 to 1 000) MHz 3 V/m at (1 400 to 2 000) MHz 1 V/m at (2 000 to 2 700) MHz	3 V/m at (80 to 1 000) MHz 3 V/m at (1 400 to 2 000) MHz 1 V/m at (2 000 to 2 700) MHz	10 V/m at (80 to 1 000) MHz 3 V/m at (1 400 to 2 000) MHz 1 V/m at (2 000 to 2 700) MHz	IEC 61000-2-5
Conducted RF ^b	3 V at 150 kHz to 80 MHz	3 V at 150 kHz to 80 MHz	10 V at 150 kHz to 80 MHz	IEC 61000-6-2
EFT/B (comms) ^c	500 V	1 000 V	1 000 V	IEC 61326
Surge (transient ground potential difference) – signal, line to earth ^c	500 V	1 000 V	1 000 V	IEC 61000-6-2
Magnetic field (50 / 60 Hz) ^c	1 Am ⁻¹	3 Am ⁻¹	30 Am ⁻¹	IEC 61326
^a This aspect of environmental classification is installation-specific and should be considered in association with IEC 61918 and the appropriate component specification. ^b Subclause 6.2.2 of ISO/IEC 24702 provides basis for requirement. ^c Annex F of ISO/IEC 24702 explains background to classification boundaries. ^d A single dimensional characteristic, i.e. concentration × 10 ⁻⁶ , was chosen to unify limits from different standards.				

Bibliography

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

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

IEC 60721 (all parts), *Classification of environmental 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*

IEC/TR 61000-2-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2: Environment – Section 5: Classification of electromagnetic environment – Basic EMC publication*

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

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

IEC 62363, *Radiation protection instrumentation – Portable photon contamination meters and monitors*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	25
1 Domaine d'application	27
2 Références normatives	28
3 Symboles et abréviations.....	28
4 Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être utilisés pour les traversées de lacs, de rivières, et les applications côtières (spécification particulière cadre et exigences minimales).....	29
4.1 Fibres optiques	29
4.1.1 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.1).....	29
4.1.2 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.2).....	30
4.1.3 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.3).....	31
4.1.4 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée (B2)	31
4.1.5 Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle (B4).....	32
4.1.6 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée non nulle (B5)	33
4.2 Élément de câble.....	33
4.3 Conditions d'installation et de fonctionnement	34
4.4 Essais mécaniques et d'environnement)	35
4.4.1 Essais applicables.....	35
4.4.2 Détails concernant les exigences de famille et les conditions d'essai des essais des câbles à fibres optiques.....	36
Annexe A (informative) Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être utilisés pour les traversées de lacs, de rivières, et les applications côtières (spécification particulière cadre et exigences minimales) – Description du câble	40
Annexe B (normative) Construction du câble	42
Annexe C (informative) SPC relative aux applications de l'ISO/CEI 24702 ("MICE")	43
Bibliographie.....	46

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 3-30: Câbles extérieurs –
Spécification de famille pour les câbles optiques
de télécommunication utilisés pour les traversées de lacs,
de rivières, et pour applications côtières**

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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60794-3-30 a été établie par le sous-comité 86A, Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 60794-1-1, la CEI 60794-1-2 et la CEI 60794-3.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 2002; elle constitue une révision technique. Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont énumérés ci-dessous:

- le titre de cette spécification a été mis à jour pour inclure les applications côtières;
- les spécifications de fibres ont été étendues afin d'inclure les fibres de type B5;

- une annexe a été ajoutée comprenant des exigences supplémentaires selon la table « MICE ».

La présente version bilingue, publiée en 2008-07, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86A/1203/FDIS et 86A/1222/RVD.

Le rapport de vote 86A/1222/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française 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 CEI 60794, présentées sous le titre général *Câbles à fibres optiques*, est disponible 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 maintenance 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-30:2008

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 3-30: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication utilisés pour les traversées de lacs, de rivières, et pour applications côtières

1 Domaine d'application

La présente spécification de famille s'applique aux câbles optiques de télécommunication destinés à être utilisés pour les traversées des lacs et des rivières, et pour les applications côtières. Les exigences de la spécification intermédiaire CEI 60794-3 pour les câbles installés dans des conduites, enterrés, aériens, et pour les traversées de lacs et de rivières, et les applications côtières, sont applicables aux câbles couverts par la présente norme. La présente norme ne couvre ni les méthodes de réparation des câbles ni leur réparabilité, ni les câbles équipés d'amplificateurs pour utilisation dans la traversée des lacs et des rivières et pour les applications côtières.

L'Article 4 de la présente norme présente un modèle de spécification particulière cadre pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être utilisés pour les traversées de lacs et de rivières, et pour les applications côtières. Il donne certaines exigences minimales.

L'Annexe A décrit une spécification particulière cadre qui peut être utilisée pour préparer des spécifications particulières.

L'Annexe B décrit la construction du câble.

L'Annexe C décrit une spécification particulière cadre relative aux applications de l'ISO/CEI 24702 (« MICE »).

Les paramètres spécifiés dans la présente norme peuvent être affectés par l'incertitude de mesure provenant soit d'erreurs de mesure, soit d'erreurs d'étalonnage en raison du manque de normes appropriées. Les critères d'acceptation sont interprétés en tenant compte de cela (voir l'Article 9 de la CEI 60794-3).

Il convient que le nombre de fibres soumis aux essais soit représentatif de la conception du câble et qu'il fasse l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

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 des références normatives déjà cités dans la spécification générique (CEI 60794-1-1, Article 2, et CEI 60794-1-2, Article 2) et dans la spécification intermédiaire (CEI 60794-3, Article 2).

CEI 60793-1-48, *Fibres optiques – Partie 1-48: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Dispersion du mode de polarisation*

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

3 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations suivants s'appliquent:

λ_{cc}	longueur d'onde de coupure de fibre câblée
$\lambda_{opérationnel}$	longueur d'onde de fonctionnement
d	diamètre extérieur nominal du câble
SP	spécification particulière
T_L	contrainte de traction permanente
T_M	valeur acceptable de contrainte transitoire qui peut être appliquée au câble sans dégradation permanente des caractéristiques des fibres au cours de l'essai de résistance à la traction
T_{A1}	limite de basse température de l'essai de cycle de température selon la CEI 60794-1-2, Méthode F1
T_{A2}	limite de basse température de l'essai de cycle de température selon la CEI 60794-1-2, Méthode F1
T_{B1}	limite de haute température de l'essai de cycle de température selon la CEI 60794-1-2, Méthode F1
T_{B2}	limite de haute température de l'essai de cycle de température selon la CEI 60794-1-2, Méthode F1
t_1	temps nécessaire à la stabilisation pour l'essai de cycle de température
$n \times d$	valeur multipliée par le diamètre extérieur du câble utilisée pour les pliages, les mandrins, etc.

4 Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être utilisés pour les traversées de lacs, de rivières, et les applications côtières (spécification particulière cadre et exigences minimales)

4.1 Fibres optiques

Les valeurs d'affaiblissement à 1 625 nm sont éventuellement spécifiées par l'utilisateur.

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

Caractéristiques (9)	Article/para- graphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Fibres optiques non câblées	5.1	CEI 60793-2-50		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 310 nm à 1 550 nm à 1 625* nm	5.2.1	$\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		La performance à 1 625 nm est facultative, et dépend d'un accord entre le client et le fournisseur
Discontinuités d'affaiblissement à 1 310 nm et 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	CEI 60793-1-44	
Coloration de fibre	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Dispersion du mode de polarisation PMD _Q	5.5	Selon CEI 60794-3	CEI 60793-1-48	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	Selon CEI 60793-2-50	CEI 60793-1-21	

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

Caractéristiques (9)	Article/para- graphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Fibres optiques non câblées	5.1	CEI 60793-2-50		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 550 nm à 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		La performance à 1 625 nm est facultative, et dépend d'un accord entre le client et le fournisseur
Discontinuités d'affaiblissement à 1 310 nm et 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	CEI 60793-1-44	
Coloration de fibre	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Dispersion du mode de polarisation PMD _Q	5.5	Selon CEI 60794-3	CEI 60793-1-48	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	Selon CEI 60793-2-50	CEI 60793-1-21	

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

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Fibre optique non câblée	5.1	CEI 60793-2-50		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2	selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 310 nm à 1 383 nm +/- 3 nm à 1 550 nm à 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		La performance à 1 625 nm est facultative, et dépend d'un accord entre le client et le fournisseur
Discontinuités d'affaiblissement à 1 310 nm et 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	CEI 60793-1-44	
Coloration de fibre	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Dispersion du mode de polarisation PMD _Q	5.5	Selon CEI 60794-3	CEI 60793-1-48	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	Selon CEI 60793-2-50	CEI 60793-1-21	

4.1.4 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée (B2)

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Fibre optique non câblée	5.1	CEI 60793-2-50		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2.1	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1550 nm	5.2.1	$\leq 0,30$ dB/km		
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	CEI 60793-1-44	
Coloration de fibre	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Dispersion du mode de polarisation PMD _Q	5.5	Selon CEI 60794-3	CEI 60793-1-48	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	Selon CEI 60793-2-50	CEI 60793-1-21	

4.1.5 Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle (B4)

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Fibre optique non câblée	5.1	CEI 60793-2-50		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 550 nm à 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		La performance à 1 625 nm est facultative, et dépend d'un accord entre le client et le fournisseur
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	CEI 60793-1-44	
Coloration de fibre	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Dispersion du mode de polarisation PMD _Q	5.5	Selon CEI 60794-3	CEI 60793-1-48	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	Selon CEI 60793-2-50	CEI 60793-1-21	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-30:2008

4.1.6 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée non nulle (B5)

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Fibre optique non câblée	5.1	CEI 60793-2-50		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2.1	Selon SP	CEI 60793-1-40	
à 1 460 nm à 1 550 nm et à 1 625 nm	5.2.1	$\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,30$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		La performance à 1 625 nm est facultative, et dépend d'un accord entre le client et le fournisseur
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	5.2.2	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda_{\text{opérationnel}}$	CEI 60793-1-44	
Coloration de fibre	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Dispersion du mode de polarisation PMD _Q	5.5	Selon CEI 60794-3	CEI 60793-1-48	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	Selon CEI 60793-2-50	CEI 60793-1-21	

4.2 Élément de câble

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Élément de câble				
Compatibilité	6	Selon SP	A l'étude	
Jonc rainuré	6.3	Selon SP	Examen visuel	
Tube lâche	6.4	Selon SP	Examen visuel	
Ecoulement et évaporation des mélanges		Selon SP	CEI 60794-1-2	
Diamètre extérieur	8.2.1.1	Selon SP	Méthodes E14 et E15 CEI 60811-1-1	
Revêtement secondaire serré	6.1	Selon SP	Examen visuel	
Diamètre extérieur	8.2.1.1	Selon SP	CEI 60793-1-21	
Ruban	6.5	Selon SP	Examen visuel	
Remplissage		Selon SP		
Conducteur en cuivre isolé		Selon SP		
Renfort central		Selon SP		

4.3 Conditions d'installation et de fonctionnement

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Exigences générales	8.1	Accord entre le client et le fabricant		
Essai de pliage	8.2.1.2	Selon SP	CEI 60794-1-2 Méthode G1	
Pliure du tube	8.2.2.1	Selon SP	CEI 60794-1-2 Méthode G7	
Rubans:				
- Dimensions	8.2.3.1	CEI 60794-3, Tableau 1	CEI 60794-1-2 Méthode G2, G3 ou G4	
- Séparabilité du ruban en fibres individuelles	8.2.3.2.1	CEI 60794-3 8.2.3.2.1 ou selon SP	CEI 60794-1-2 Méthode G5 ou selon SP	
- Dénudabilité du ruban	8.2.3.2.2	Selon SP	Selon SP	
- Torsion	8.2.3.2.3	Selon SP	CEI 60794-1-2 Méthode G6	

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-30:2008

4.4 Essais mécaniques et d'environnement ¹⁾

Le nombre de fibres soumises à des essais doit être représentatif de la conception du câble, et doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

4.4.1 Essais applicables

Caractéristiques (9)	Article/paragraphe de la CEI 60794-3 (10)	Exigences de famille (11)	Méthodes d'essais (12)	Remarques (13)
Résistance à la traction	9.1	Voir 4.4.2.1 et selon SP	CEI 60794-1-2 Méthode E1A et E1B	Voir 4.4.2.1
Aptitude à l'installation				
Courbures répétées	9.2.2	Voir 4.4.2.2	CEI 60794-1-2 Méthode E6	
- Chocs	9.2.3	Voir 4.4.2.3	CEI 60794-1-2 Méthode E4	
- Torsion	9.2.5	Voir 4.4.2.4	CEI 60794-1-2 Méthode E7	
- Cycles de température	9.5	Voir 4.4.2.7	CEI 60794-1-2 Méthode F1	
- Pression hydrostatique	9.2.6	Voir 4.4.2.8	CEI 60794-1-2 Méthode F10	
- Performance de mise en boucle	9.2.7	Voir 4.4.2.9	CEI 60794-1-2 Méthode E20	
Pliage sous tension	9.2.1	Voir 4.6.2.10	CEI 60794-1-2 Méthode E18	
Pliage du câble	9.3	Voir 4.4.2.5	CEI 60794-1-2 Méthode E11	Voir 4.4.2.5
Ecrasement	9.4	Voir 4.4.2.6	CEI 60794-1-2 Méthode E3	Voir 4.4.2.6
Vieillissement	9.6			
- Stabilité d'adhésion du revêtement	9.6.1	Selon SP	CEI 60794-1-2 Méthode E5	
- Câble terminé	9.6.2	A l'étude	CEI 60794-1-2 Méthode F9	
Pénétration d'eau	9.7	A l'étude	CEI 60794-1-2 Méthode F5B	
Résistance à l'hydrogène		A l'étude		

¹⁾ Les câbles peuvent être munis des équipements de maintien appropriés lorsqu'ils sont soumis aux essais de traction.

4.4.2 Détails concernant les exigences de famille et les conditions d'essai des essais des câbles à fibres optiques

L'expression « pas de variation de l'affaiblissement » signifie que toute variation de la valeur de mesure située dans les limites de l'incertitude de mesure, qu'elle soit positive ou négative, doit être ignorée. L'incertitude de mesure applicable à la présente norme doit être $< 0,05$ dB pour l'affaiblissement.

4.4.2.1 Résistance à la traction

a) Exigences de famille

Sous la charge de traction permanente (T_L), la contrainte subie par la fibre ne doit pas dépasser 20 % de la contrainte d'épreuve de la fibre, et il ne doit pas y avoir de variations d'affaiblissement durant l'essai. Sous la charge reflétant l'installation (T_M), la contrainte subie par la fibre ne doit pas dépasser 60 % de la contrainte d'épreuve de la fibre, et les variations d'affaiblissement pendant l'essai doivent être mesurées et enregistrées. D'autres critères peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

L'examen visuel sans agrandissement ne doit pas révéler de détérioration sur la gaine ou sur les éléments du câble.

b) Conditions d'essai

Longueur de câble sous tension: pas inférieure à 50 m. Si l'on tient compte de la précision de mesure et des effets finaux, il est admis d'utiliser des longueurs plus courtes après accord entre l'utilisateur et le fournisseur.

Longueur de fibre: longueur de câble terminé.

Charge de traction sur le câble: la charge de traction permanente (T_L) et la charge reflétant l'installation (T_M). D'autres charges peuvent être appliquées en fonction de conditions d'utilisation particulières.

T_L profondeur d'eau pour laquelle le câble est conçu
× poids du câble dans l'eau (N).

T_M $\geq 2,5 \times$ profondeur de l'eau pour laquelle le câble est
conçu × poids du câble dans l'eau (N).

Diamètre des poulies d'essai: 1 m, mais pas inférieur au diamètre de pliage sous charge minimal spécifié pour le câble.

4.4.2.2 Pliage répété

a) Exigences de famille

L'examen visuel sans agrandissement ne doit pas révéler de détérioration sur la gaine ou sur les éléments du câble.

b) Conditions d'essai

Rayon de pliage: 20 d à 30 d pour usage général.

Charge: suffisante pour conserver le câble en place pendant l'essai.

Nombre de cycles: > 30 .

Durée du cycle: > 10 s.

4.4.2.3 Chocs

a) Exigences de famille

Il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement à 1 550 nm après l'essai. Pour des applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

L'examen visuel sans agrandissement ne doit pas révéler de détérioration sur la gaine ou sur les éléments du câble. L'empreinte de la surface de frappe sur la gaine n'est pas considérée comme un dommage mécanique.

b) Conditions d'essai

Rayon de la surface de frappe:	10 mm à 300 mm.
Diamètre de l'embase en acier:	> 50 mm.
Energie de choc:	50 J.
Nombre de chocs:	3, en 3 emplacements différents avec un espacement minimal de 500 mm.

4.4.2.4 Torsion

a) Exigences de famille

A l'étude.

b) Conditions d'essai

A l'étude.

4.4.2.5 Pliage du câble

a) Exigences de famille

Il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement à 1 550 nm après l'essai. Pour des applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Les mêmes critères d'acceptation doivent s'appliquer lorsque l'essai de pliage est réalisé à basse température conformément aux conditions utilisateur particulières.

b) Conditions d'essai

Diamètre du mandrin:	diamètre de pliage minimal du câble.
Nombre de tours/hélice:	4.
Nombre de cycles:	3 à 6 en fonction des exigences utilisateur.

4.4.2.6 Ecrasement

a) Exigences de famille

Il ne doit pas y avoir d'augmentation de l'affaiblissement sous charge lors des mesures dans la plage de 1 550 nm. Pour des applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

L'examen visuel sans agrandissement ne doit pas révéler de détérioration sur la gaine ou sur les éléments du câble. L'empreinte de la plaque ou du mandrin sur la gaine n'est pas considérée comme une détérioration mécanique.

NOTE Il est recommandé de définir des considérations d'essai complémentaires, comme le nombre d'emplacements d'application de la charge sur le spécimen d'essai.

b) Conditions d'essai

Charge (plaque/plaque): > 10 kN.

et/ou

Charge (mandrin/plaque): ≥ 2,5 kN.

Durée de charge: 15 min.

4.4.2.7 Cycles de température

a) Exigences de famille

Pour T_{A1} à T_{B1} , il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement à 1 550 nm. Pour des applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. La température ambiante est la température de référence pour l'essai.

Pour T_{A1} à T_{A2} et T_{B1} à T_{B2} , la variation de l'affaiblissement linéique doit être inférieure à 0,15 dB/km à 1 550 nm. A la fin de l'essai, il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement. Pour des applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

b) Conditions d'essai

Longueur d'échantillon: longueur de câble fini d'au moins 1 000 m.

Température haute, T_{B2} : +60 °C à +70 °C, en fonction des exigences utilisateur.

Température haute, T_{B1} : +30 °C à +60 °C, en fonction des exigences utilisateur.

Température basse, T_{A1} : -10 °C.

Température basse, T_{A2} : -10 °C à -40 °C ou -45 °C, en fonction des exigences utilisateur.

Vitesse d'échauffement et de refroidissement: suffisamment lente pour que l'effet de variation de la température ne cause pas de choc thermique.

t_1 : temps nécessaire à la stabilisation pour l'essai de cycle de température.

Nombre de cycles: 2, mais il est admis que des cycles complémentaires soient exigés conformément aux exigences utilisateur particulières.

4.4.2.8 Pression hydrostatique

a) Exigences de famille

Il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement à 1 550 nm après l'essai. Pour des applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

L'examen visuel sans agrandissement ne doit pas révéler de dommage sur la gaine ou sur les éléments du câble.

b) Conditions d'essai

Longueur: doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Pression: 110 kPa × (profondeur d'eau maximale, en m) / 10.

Durée de l'essai: > 24 h.