

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60794-3-10

Première édition
First edition
2002-03

Câbles à fibres optiques –

Partie 3-10:

Câbles extérieurs –

**Spécification de famille pour les câbles optiques
de télécommunication destinés à être installés
dans des conduites ou à être directement enterrés**

Optical fibre cables –

Part 3-10:

Outdoor cables –

**Family specification for duct and directly buried
optical telecommunication cables**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60794-3-10:2002

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60794-3-10

Première édition
First edition
2002-03

Câbles à fibres optiques –

Partie 3-10:

Câbles extérieurs –

**Spécification de famille pour les câbles optiques
de télécommunication destinés à être installés
dans des conduites ou à être directement enterrés**

Optical fibre cables –

Part 3-10:

Outdoor cables –

**Family specification for duct and directly buried
optical telecommunication cables**

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Symboles	10
4 Spécification de famille pour câbles optiques de télécommunication destinés à être installés dans des conduites ou directement enterrés (spécification particulière cadre et prescriptions minimales)	12
4.1 Description du câble	12
4.2 Fibres optiques	14
4.2.1 Fibres optiques unimodales à dispersion non décalée (B1.1)	14
4.2.2 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée (B2)	16
4.2.3 Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle (B4)	16
4.3 Élément de câble	18
4.4 Construction du câble	18
4.5 Conditions d'installation et de fonctionnement	20
4.5.1 Essais applicables	11
4.5.2 Conditions d'installation (à l'étude)	11
4.6 Essais mécaniques et d'environnement	20
4.6.1 Essais applicables	22
4.6.2 Détails concernant les prescriptions de famille et conditions d'essai pour les essais des câbles à fibres optiques	22

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Symbols	11
4 Family specification for optical telecommunication cables to be used in ducts or buried application (blank detail specification and minimum requirements).....	13
4.1 Cable description.....	13
4.2 Optical fibres	15
4.2.1 Single-mode dispersion unshifted (B1.1) optical fibre	15
4.2.2 Single mode dispersion shifted (B2) optical fibre	17
4.2.3 Single mode non-zero dispersion (B4) optical fibre	17
4.3 Cable element	19
4.4 Cable construction.....	19
4.5 Installation and operating conditions	21
4.5.1 Tests applicable.....	11
4.5.2 Installation conditions (under consideration).....	11
4.6 Mechanical and environmental tests.....	23
4.6.1 Tests applicable.....	23
4.6.2 Details of family requirements and test conditions for optical fibre cable tests.....	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 3-10: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être installés dans des conduites ou à être directement enterrés

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60794-3-10 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/749/FDIS	86A/762/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

La CEI 60794 se compose des parties suivantes, sous le titre général *Câbles à fibres optiques*

Partie 1: Spécification générique

Partie 2: Spécification intermédiaire – Câbles intérieurs

Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs

Partie 4: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques (à l'étude)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 3-10: Outdoor cables –
Family specification for duct and directly buried
optical telecommunication cables**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60794-3-10 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

FDIS	Report on voting
86A/749/FDIS	86A/762/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

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

Part 1: Generic specification

Part 2: Sectional specification – Indoor cables

Part 3: Sectional specification – Outdoor cables

Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical lines (under consideration)

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-10:2002

Withdrawn

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

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

Withdrawn
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-10:2002

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 3-10: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être installés dans des conduites ou à être directement enterrés

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 est une spécification de famille qui s'applique aux câbles optiques de télécommunication destinés à être utilisés installés dans des conduites ou directement enterrés. Les prescriptions de la spécification intermédiaire CEI 60794-3 pour les câbles pour conduites, enterrés et aériens sont applicables aux câbles couverts par la présente norme.

L'article 5 décrit une spécification particulière cadre pour les câbles optiques de télécommunication destinés à être installés dans des conduites ou à être directement enterrés. Elle donne certaines prescriptions minimales.

Les spécifications particulières peuvent être établies à partir de la présente spécification de famille.

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. Il convient d'interpréter les critères d'acceptation en tenant compte de cela (voir CEI 60794-3, article 9).

Le nombre de fibres soumis aux essais est représentatif de la conception du câble et il convient 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).

CEI 60304:1982, *Couleurs de référence de l'enveloppe isolante pour câbles et fils pour basses fréquences*

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

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

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

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

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 3-10: Outdoor cables – Family specification for duct and directly buried optical telecommunication cables

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification that covers optical telecommunication cables to be used in ducts or direct buried applications. Requirements of the sectional specification IEC 60794-3 for duct, buried and aerial cables are applicable to cables covered by this standard.

Clause 5 describes a blank detail specification for optical telecommunication cables to be used in ducts or direct buried application. It incorporates some minimum requirements.

Detail specifications may be prepared on the basis of this family specification.

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 should be interpreted with respect to this consideration (see IEC 60794-3, clause 9).

The number of fibres tested is representative of the cable design and should be agreed between the user and the manufacturer.

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.

IEC 60304:1982, *Standard colours for insulation for low-frequency cables and wires*

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

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

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

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

CEI 60794-1-1:2001, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-1: Spécification générique – Généralités*

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

CEI 60794-3:2001, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Spécification intermédiaire – Câbles extérieurs*

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

CEI 60811-5-1:1990, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Cinquième partie: Méthodes spécifiques pour les matières de remplissage. Section un – Point de goutte – Séparation d'huile – Fragilité à basse température – Indice d'acide total – Absence de composés corrosifs – Permittivité à 23 °C – Résistivité en courant continu à 23 °C et 100 °C*

3 Symboles

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60794, les symboles suivants s'appliquent.

λ_{cc}	Longueur d'onde de coupure de la fibre câblée
d	Diamètre extérieur nominal du câble
SP	Spécification particulière
T_O	Seuil de la charge de traction en dessous duquel il convient qu'il n'y ait ni augmentation de l'affaiblissement ni augmentation des contraintes de fibres pendant l'essai de résistance à la traction
T_M	Valeur acceptable de la charge de traction 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 du cycle de température
$n \times d$	Valeur multipliée par le diamètre extérieur du câble utilisée pour les pliages, les mandrins, etc.

IEC 60794-1-1:2001, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General*

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

IEC 60794-3:2001, *Optical fibre cables – Part 3: Sectional specification – Outdoor cables*

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

IEC 60811-5-1:1990, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 5: Methods specific to filling compounds. Section one – Drop-point – Separation of oil – Lower temperature brittleness – Total acid number – Absence of corrosive components – Permittivity at 23 °C – D.C. resistivity at 23 °C and 100 °C*

3 Symbols

For the purposes of this part of IEC 60794 the following symbols apply.

λ_{cc}	Cabled fibre cut-off wavelength
d	Nominal outer diameter of the cable
DS	Detail specification
T_O	Threshold tensile load below which no attenuation and/or fibre strain increase should occur in the tensile performance test
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 Spécification de famille pour câbles optiques de télécommunication destinés à être installés dans des conduites ou directement enterrés (spécification particulière cadre et prescriptions minimales)

4.1 Description du câble

(1) Préparé par		(2) Document No: Édition: Date :
(3) Disponible auprès de:	(4) Spécifications génériques: Spécification intermédiaire:	CEI 60794-1-1 et CEI 60794-1-2 CEI 60794-3
(5) Références additionnelles:		
(6) Description du câble:		
(7) Construction du câble:		
Fibres optiques		Remarques additionnelles
Nombre de fibres		
Modularité		
Construction		
– Fibre à une seule couleur – Tube – rempli – Tube – non rempli – Jonc rainuré – rempli – Jonc rainuré – non rempli – Revêtement secondaire serré – Ruban dans le jonc rainuré – Ruban dans le tube – Tube dans le tube – Élément central – métallique – Élément central – non métallique – Remplissage de l'âme – gel – Remplissage de l'âme – matériau gonflant empêchant la progression de l'eau		
Assemblage		
– Assemblage (en hélice ou SZ) – Monoélément – Configuration hybride		
Conducteurs en cuivre isolés		
Gaine intérieure		
Renfort périphérique		
– Métallique – Non métallique		
Barrière contre l'humidité		
– Bande en aluminium sous couche unique – Bande en aluminium sous double couche – Bande en acier sous double couche – Barrière hermétique (tube métallique)		
Gaine extérieure		
Armure supplémentaire		
– Armure non métallique – Armure métallique		
Gaine extérieure additionnelle		
Identification de marquage		
– Prescription client – Identification du fabricant		

4 Family specification for optical telecommunication cables to be used in ducts or buried application (blank detail specification and minimum requirements)

4.1 Cable description

(1) Prepared by		(2) Document No: Issue: Date:
(3) Available from:	(4) Generic specifications: Sectional specification:	IEC 60794-1-1 and IEC 60794-1-2 IEC 60794-3
(5) Additional references:		
(6) Cable description:		
(7) Cable construction:		
Optical fibres		Additional remarks
Range of fibre count		
Modularity		
Construction		
– Single-coloured fibre – Tube – filled – Tube – unfilled – Slotted core – filled – Slotted core – unfilled – Tight secondary coating – Ribbon in slotted core – Ribbon in tube		
– Tube in tube – Central member – metallic – Central member – non-metallic – Core filling – jelly – Core filling – water swellable materials		
Lay-up		
– Stranding (helical or SZ) – Single unit – Hybrid configuration		
Insulated copper conductors		
Inner sheath		
Peripheral strength member		
– Metallic – Non-metallic		
Moisture barrier		
– Single-coated aluminium tape – Double-coated aluminium tape – Double-coated steel tape – Hermetic barrier (metal tube)		
Outer sheath		
Additional armouring		
– Non-metallic armouring – Metallic armouring		
Additional outer sheath		
Marking identification		
– Customer requirement – Identification of manufacturer		

(8) Informations d'application:	
Application (sous conduite ou directement enterré)	
Diamètre extérieur maximal (d)	mm
Charge de traction maximale assignée	N
Rayon de pliage minimal pour pliage sans charge	mm ou $n \times d$
Rayon de pliage minimal pour pliage sous charge assignée	mm ou $n \times d$
Plage de température:	
– Transport et stockage	°C
– Installation	°C
– Service	°C
Longueur de câble de fabrication	
– Typique	m
– Nominale/tolérances:	-0 +1%

4.2 Fibres optiques

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

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Fibres optiques non câblées	5	CEI 60793-2		
Affaiblissement linéique (fibres câblées) à 1 310 nm à 1 550 nm et à 1 6XX nm etc.	5.2.1	Selon SP $\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km	CEI 60793-1-40 Méthodes A, B ou C	Note: XX $\leq$ 25 nm
Discontinuités d'affaiblissement à 1 310 nm et 1 550 nm	5.2.2.1	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40 Méthode C	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda$ en fonctionnement	CEI 60793-1-44 Méthode B	
Coloration des fibres	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	CEI 60793-2	CEI 60793-1-20 Méthode D	

(8) Application information:	
Application (duct or direct buried)	
Maximum outer diameter (d)	mm
Rated maximum tensile load	N
Minimum bending radius for no-load bending	mm or $n \times d$
Minimum bending radius for rated-load bending	mm or $n \times d$
Temperature range:	
– Transport and storage	°C
– Installation	°C
– Operation	°C
Manufacturing cable length	
– Typical	m
– Nominal/tolerances:	-0 +1%

4.2 Optical fibres

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

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5	IEC 60793-2		
Attenuation coefficient (cabled fibres) at 1 310 nm at 1 550 nm and at 1 6XX nm, etc.	5.2.1	According to DS $\leq 0,40$ dB/km $\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km	IEC 60793-1-40 methods A, B or C	Note: XX $\leq$ 25 nm
Attenuation discontinuities at 1 310 and 1 550 nm	5.2.2.1	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40 Method C	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{co} < \lambda_{\text{operational}}$	IEC 60793-1-44 Method B	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	IEC 60793-2	IEC 60793-1-20 Method D	

4.2.2 Fibres optiques unimodales à dispersion décalée (B2)

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Fibres optiques non câblées	5	CEI 60793-2		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2.1	Selon SP	CEI 60793-1-40 Méthodes A, B ou C	
à 1 550 nm	5.2.1	$\leq 0,35$ dB/km		
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	5.2.2.1	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40 Méthode C	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda$ en fonctionnement	CEI 60793-1-44 Méthode B	
Coloration des fibres	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	CEI 60793-2	CEI 60793-1-20 Méthode D	

4.2.3 Fibres optiques unimodales à dispersion non nulle (B4)

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Fibres optiques non câblées	5	CEI 60793-2		
Affaiblissement linéique (fibres câblées)	5.2.1	Selon SP	CEI 60793-1-40 Méthodes A, B ou C	
à 1 550 nm et à 1 6XX nm	5.2.1	$\leq 0,35$ dB/km $\leq 0,40$ dB/km		Note: XX ≤ 25 nm
Discontinuités d'affaiblissement à 1 550 nm	5.2.2.1	$\leq 0,10$ dB	CEI 60793-1-40 Méthode C	
Longueur d'onde de coupure de fibre câblée	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda$ en fonctionnement	CEI 60793-1-44 Méthode B	
Coloration des fibres	5.4	CEI 60304	Examen visuel	
Diamètre extérieur y compris la coloration	8.2.1.1	CEI 60793-2	CEI 60793-1-20 Méthode D	

4.2.2 Single mode dispersion shifted (B2) optical fibre

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5	IEC 60793-2		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2.1	According to DS	IEC 60793-1-40 Methods A, B or C	
at 1 550 nm	5.2.1	$\leq 0,35$ dB/km		
Attenuation discontinuities at 1 550 nm	5.2.2.1	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40 method C	
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda$ operational	IEC 60793-1-44 Method B	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	IEC 60793-2	IEC 60793-1-20 Method D	

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

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Uncabled optical fibre	5.1	IEC 60793-2		
Attenuation coefficient (cabled fibres)	5.2.1	According to DS	IEC 60793-1-40 Methods A, B or C	
at 1 550 nm	5.2.1	$\leq 0,35$ dB/km		
at 1 6XX nm		$\leq 0,40$ dB/km		
Attenuation discontinuities at 1 550 nm	5.2.2.1	$\leq 0,10$ dB	IEC 60793-1-40 Method C	Note: $XX \leq 25$ nm
Cabled fibre cut-off wavelength	5.3	$\lambda_{cc} < \lambda$ operational	IEC 60793-1-44 Method B	
Fibre colouring	5.4	IEC 60304	Visual inspection	
Outer diameter including colouring	8.2.1.1	IEC 60793-2	IEC 60793-1-20 Method D	

4.3 Elément de câble

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Elément de câble				
Compatibilité	6	Selon SP	A l'étude	
Jonc rainuré	6.3	Selon SP	Examen visuel	
Tube	6.4	Selon SP	Examen visuel	
Ecoulement des mélanges et évaporation		Selon SP	CEI 60794-1-2-E14 et E15	
Diamètre extérieur	8.2.1.1	Selon SP	CEI 60811-1-1	
Ruban	6.5	Selon SP	Examen visuel	
Remplissage		Selon SP		
Conducteur en cuivre isolé		Selon SP		
Renfort central		Selon SP		

4.4 Construction du câble

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Assemblage	7.2	Selon SP	Examen visuel	
Ame du câble	7.3	Selon SP		
Mélange de remplissage (le cas échéant)		Selon SP	Soit CEI 60794-1-2 Méthode E14 soit CEI 60811-5-1, article 4 CEI 60811-5-1, article 5 CEI 60811-5-1, article 8	
Mélange empêchant la progression de la sécheresse	7.3	Selon SP	A l'étude	
Renfort de traction	7.4	Selon SP	Examen visuel	
– central				
– périphérique				
Barrière contre l'humidité	7.5	Selon SP		
Bandes métalliques:		CEI 60794-3, 7.5		
Gaine extérieure du câble	7.6.3	CEI 60794-3, 7.6.3		
Matériau				
Epaisseur minimale de la gaine		Selon SP	CEI 60811-1-1	
Diamètre extérieur du câble		Selon SP	CEI 60811-1-1	
Protection facultative		Selon SP		

4.3 Cable element

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

4.4 Cable construction

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Lay-up	7.2	According to DS	Visual inspection	
Cable core	7.3	According to DS		
Filling compound (if used)		According to 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	
Dry blocking compound	7.3	According to DS	Under consideration	
Strength member	7.4	According to DS	Visual inspection	
– central				
– peripheral				
Moisture barrier	7.5	According to DS		
Metallic tapes:		IEC 60794-3, 7.5		
Outer cable sheath	7.6.3			
Material		IEC 60794-3, 7.6.3		
Minimum sheath thickness		According to DS	IEC 60811-1-1	
Outer cable diameter		According to DS	IEC 60811-1-1	
Optional protection		According to DS		

Marquage de la gaine Configuration, dimensions Résistance à l'abrasion	7.7	Selon SP Selon SP	Examen visuel CEI 60794-1-2, Méthode E2A ou CEI 60794-1-2, Méthode E2B	Diamètre de l'aiguille en acier $d = 1,0 \text{ mm}$ charge: 4 N
Résistance à l'Abrasion de la gaine	9.2.8	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode E2A	
Longueur du câble			A l'étude	

4.5 Conditions d'installation et de fonctionnement

4.5.1 Essais applicables

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Prescriptions générales	8.1	Accord entre l'utilisateur 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 60794-3, 8.2.3.1	
– 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		
– torsion	8.2.3.2.3	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode G6	

4.5.2 Conditions d'installation

A l'étude.

Sheath marking Configuration, dimensions Abrasion resistance	7.7	According to DS According to DS	Visual inspection IEC 60794-1-2, Method E2A or IEC 60794-1-2, Method E2B	Steel needle diameter $d = 1,0$ mm load: 4 N
Sheath abrasion resistance	9.2.8	According to DS	IEC 60794-1-2, Method E2A	
Cable length			Under consideration	

4.5 Installation and operating conditions

4.5.1 Tests applicable

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
General requirements	8.1	Agreement between user and manufacturer		
Bend test	8.2.1.2	According to DS	IEC 60794-1-2, Method G1	
Tube kinking	8.2.2.1	According to DS	IEC 60794-1-2, Method G7	
Ribbons:				
– dimensions	8.2.3.1	IEC 60794-3, table 1	IEC 60794-3 8.2.3.1	
– separability of individual fibres from a ribbon	8.2.3.2.1	IEC 60794-3, 8.2.3.2.1 or according to DS	IEC 60794-1-2, Method G5 or according to DS	
– ribbon stripping	8.2.3.2.2	According to DS		
– torsion	8.2.3.2.3	According to DS	IEC 60794-1-2, Method G6	

4.5.2 Installation conditions

Under consideration.

4.6 Essais mécaniques et d'environnement

4.6.1 Essais applicables

Caractéristiques (9)	CEI 60794-3 Article (10)	Prescriptions de famille (11)	Méthodes d'essai (12)	Remarques (13)
Résistance à la traction	9.1	Voir 4.6.2.1 et selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode E1A et E1B	Voir 4.6.2.1
Aptitude à l'installation (choix dans ce qui suit)	9.2			
– pliage sous tension	9.2.1	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode E18	
– courbures répétées	9.2.2	Voir 4.6.2.2	CEI 60794-1-2, Méthode E6	
– chocs	9.2.3	Voir 4.6.2.3	CEI 60794-1-2, Méthode E4	
– pliure	9.2.4	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode E10	
– torsion	9.2.5	Voir 4.6.2.4	CEI 60794-1-2, Méthode E7	
Pliage du câble	9.3	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode E11	Voir 4.6.2.5
Ecrasement	9.4	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode E3	Voir 4.6.2.6
Cycles de températures	9.5	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode F1	Voir 4.6.2.7
Vieillessement	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		
Pénétration d'eau	9.7	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode F5B	
Résistance pneumatique (pour câbles pressurisés non remplis)	9.8	Selon SP	CEI 60794-1-2, Méthode F8	
Foudre (pour câbles avec éléments métalliques)	9.9	Selon SP	A l'étude	

4.6.2 Détails concernant les prescriptions de famille et conditions d'essai pour les essais des câbles à fibres optiques

L'expression «pas de variation de l'affaiblissement» signifie que toute variation de la valeur de mesure, soit positive, soit négative, dans les limites de l'incertitude de mesure doit être ignorée.

4.6.2.1 Résistance à la traction

a) Prescriptions de famille

En condition de charge de traction assignée, la contrainte subie par la fibre ne doit pas dépasser un tiers de la contrainte d'épreuve de la fibre. On étudie actuellement l'introduction des valeurs T_O et T_M (voir CEI 60794-1-2, Méthode E1B). Il est admis que d'autres critères fassent l'objet d'un accord entre l'utilisateur et le fabricant.

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

4.6 Mechanical and environmental tests

4.6.1 Tests applicable

Characteristics (9)	IEC 60794-3 Clause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Tensile performance	9.1	See 4.6.2.1 and According to DS	IEC 60794-1-2 Method E1A and E1B	See 4.6.2.1
Installation capability (selection from the following)	9.2			
– bending under tension	9.2.1	According to DS	IEC 60794-1-2, Method E18	
– repeated bending	9.2.2	See 4.6.2.2	IEC 60794-1-2, Method E6	
– impact	9.2.3	See 4.6.2.3	IEC 60794-1-2, Method E4	
– kink	9.2.4	According to DS	IEC 60794-1-2, Method E10	
– torsion	9.2.5	See 4.6.2.4	IEC 60794-1-2, Method E7	
Cable bend	9.3	According to DS	IEC 60794-1-2, Method E11	See 4.6.2.5
Crush	9.4	According to DS	IEC 60794-1-2, Method E3	See 4.6.2.6
Temperature cycling	9.5	According to DS	IEC 60794-1-2, Method F1	See 4.6.2.7
Ageing	9.6			
– coating adhesion stability	9.6.1	According to DS	IEC 60794-1-2, Method E5	
– finished cable	9.6.2	Under consideration		
Water penetration	9.7	According to DS	IEC 60794-1-2, Method F5B	
Pneumatic resistance (for unfilled pressurized cable)	9.8	According to DS	IEC 60794-1-2, Method F8	
Lightning (for cables with metallic elements)	9.9	According to DS	Under consideration	

4.6.2 Details of 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.

4.6.2.1 Tensile performance

a) Family requirements

Under rated tensile load the fibre strain shall not exceed one-third of the fibre proof strain. Consideration is being given to introducing T_O and T_M values (see IEC 60794-1-2, Method E1B). Other criteria may be agreed between the user and the manufacturer.

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