

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 3-20: Outdoor cables – Family specification for self-supporting aerial telecommunication cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 3-20: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles de télécommunication aériens autoporteurs



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 3-20: Outdoor cables – Family specification for self-supporting aerial telecommunication cables

Câbles à fibres optiques –

Partie 3-20: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles de télécommunication aériens autoporteurs

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-3619-2

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references.....	5
3 Terms and definitions	5
4 Symbols and abbreviations	6
5 General Requirements	6
5.1 Optical fibres.....	6
5.2 Cable elements	6
5.3 Optical fibre cable construction.....	6
6 Details of family requirements and test conditions for optical fibre cable tests	6
6.1 General.....	6
6.2 Tensile performance.....	6
6.3 Crush.....	7
6.4 Impact	7
6.5 Repeated bending	7
6.6 Torsion	7
6.7 Bend.....	8
6.8 Bending under tension.....	8
6.9 Temperature cycling	9
6.10 Water penetration	9
6.11 Aging	9
6.12 Installation conditions.....	9
Annex A (normative) Blank detail specification and minimum requirements	10
A.1 Cable description	10
A.2 Cable construction	12
Annex B (informative) Examples of cables construction and installation	13
Bibliography	14
Figure B.1 – Lashed and suspended cable	13
Figure B.2 – SSW cable (self-supporting with windows)	13
Figure B.3 – Round aerial self-supported cable	13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 3-20: Outdoor cables – Family specification
for self-supporting aerial telecommunication cables**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60794-3-20 has been prepared by Subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC Technical Committee 86: Fibre optics.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2009. It constitutes a technical revision.

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

- a) the specification has been streamlined by cross-referencing IEC 60794-1-1, IEC 60794-1-2 and the IEC 60794-3 series;
- b) an annex containing the MICE table has been deleted;
- c) an annex on examples has been added.

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

FDIS	Report on voting
86A/1733/FDIS	86A/1760/RVD

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

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

A list of all parts in the IEC 60794-3 series, published under the general title *Optical fibre cables – Part 3: Outdoor cables*, can be found on the IEC website.

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

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

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

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 3-20: Outdoor cables – Family specification for self-supporting aerial telecommunication cables

1 Scope

This part of IEC 60794, which is a family specification, covers optical self-supporting aerial telecommunication cables. Requirements of the sectional specification IEC 60794-3 for duct, buried and aerial cables are applicable to cables covered by this standard.

Self-supporting aerial telecommunication cable in this context means a cable construction with sufficient strength members designed to be suspended on poles and similar devices without the aid of another supporting wire or conductor. ADSS cables installed on power lines which require special sheath material for tracking and erosion resistance and other constructions intended for high-voltage applications are not covered by this standard.

Detail specifications may be prepared based on this family specification.

NOTE IEC TR 62839-1 gives rules to build an environmental declaration if needed.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

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

IEC 60794-1-22:2012, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods*

IEC 60794-3:2014, *Optical fibre cables – Part 3: Outdoor cables – Sectional specification*

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

IEC 60811-302, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 302: Electrical tests – Measurement of the d.c. resistivity at 23 °C and 100 °C of filling compounds*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60794-1-1 apply.

4 Symbols and abbreviations

For the purposes of this document, the symbols and abbreviations given in IEC 60794-1-1 apply.

5 General Requirements

5.1 Optical fibres

The optical fibre shall conform to the requirements of IEC 60793-2. The fibre type shall be agreed between the customer and supplier. The cabled fibre shall conform to IEC 60794-3.

5.2 Cable elements

The cable elements shall conform to IEC 60794-3.

5.3 Optical fibre cable construction

The cable construction shall conform to IEC 60794-3.

6 Details of family requirements and test conditions for optical fibre cable tests

6.1 General

Tests on single-mode cables are typically carried out at 1 550 nm. For 1 625 nm applications, performance criteria shall be mutually agreed upon between the customer and supplier. Multimode cables are typically tested at 1 300 nm.

6.2 Tensile performance

a) Family requirements

For 1 % proof-tested fibres, the fibre strain at MAT shall not exceed 20 % of this fibre proof strain (equal to absolute 0,2 % strain). The attenuation increase shall not exceed 0,15 dB, and there shall be no change in attenuation after the test. Other criteria may be agreed upon between the customer and the supplier.

For fibres proof tested at higher levels, the safe MAT will not scale linearly with proof strain, so a lower percentage of the proof strain is applicable. For greater than 1 % up to 2 % proof-tested fibres, MAT shall be limited to 17 % of the proof-test strain (equal to absolute 0,34 % strain for 2 % proof tested fibres).

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

Other criteria may be agreed upon between the customer and the supplier.

b) Test conditions

Method:	IEC 60794-1-21, Method E1
	The cable shall be terminated with suitable dead end fittings adequate to the type of cable.
Tensile load on cable:	The specified MAT is applied and sustain this load level for 1 h.
Diameter of test pulleys:	1 m but not less than the minimum loaded bending diameter specified for the cable.

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

6.3 Crush

a) Family requirements

Under long term load, there shall be no change in attenuation at 1 550 nm during the test, and under short term load, there shall be no change in attenuation at 1 550 nm after the test. The short term load shall be equal or larger than the long term load.

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.

b) Test conditions

For Figure B.2 construction cables, the test shall be carried out without the suspension strand.

Method: IEC 60794-1-21, Method E3A

The default method is the plate/plate test, Method E3A. Optionally, the mandrel/plate test, Method E3B, may be conducted if requested by the detail specification. Short and long term tests may be conducted separately.

Load (short term):	Un-armoured cable:	1,5 kN
	Armoured cable:	2,2 kN
Load (long term):	Un-armoured cable:	0,75 kN
	Armoured cable:	1,1 kN

6.4 Impact

a) Family requirements

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.

There shall be no change in attenuation after the test.

b) Test conditions

For Figure B.2 constructions, the test shall be carried out without the suspension strand.

Method: IEC 60794-1-21, Method E4

Number of impacts: One in 3 different places spaced not less than 500 mm apart

Impact energy:	Un-armoured cable:	10 J
	Armoured cable:	30 J

Striking surface radius: 300 mm

6.5 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

For Figure B.2 construction cables, the suspension strand may be removed prior to testing.

Method: IEC 60794-1-21, Method E6

Number of cycles: 25, or different number of cycles may be applied in accordance with particular user conditions.

Load: Adequate to assure uniform contact with mandrel

Bending radius: 20 d

6.6 Torsion

a) Family requirements

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

There shall be no change in attenuation after the test.

b) Test conditions

For Figure B.2 cables, the suspension strand may be removed prior to testing.

Method:	IEC 60794-1-21, Method E7
Number of cycles:	5
Number of turns:	One half turn (through 180°) over the length of 2 m in each direction
Length under test:	2 m

6.7 Bend

a) Family requirements

There shall be no change in attenuation after the test.

b) Test conditions

Method:	IEC 60794-1-21, Method E11
---------	----------------------------

The default method is Method E11A. For large and/or stiff cables (e.g. where the mandrel diameter required is > 20 d), IEC 60794-1-21, Method E11B may be used.

Diameter of mandrel:	40 d
Number of turns / helix:	4
Number of cycles:	3
Test temperature:	Ambient (unless specifically requested otherwise)

For cable incorporating a non-metallic rod and/or metallic armouring, the diameter of the mandrel shall be limited to a value from 40 d to 80 d.

6.8 Bending under tension

a) Family requirements

MIT for the aerial cable designs shall be agreed between supplier and customer.

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

There shall be no change in attenuation after the test.

b) Test conditions

For Figure B.2 construction cable, the tests shall be carried out with the suspension strand included, and the direction of bend shall be that of the preferential bend direction of the cable.

Method:	IEC 60794-1-21, Method E18A
Tensile load on cable:	The specified MIT is applied for the test duration.
Diameter of mandrel:	40 d or the minimum loaded bending diameter specified for the cable
Bending angle:	45° ± 15°
Number of cycles:	20 moving cycles in each direction
Moving speed:	Between 1 m/s to 10 m/s
Length under test:	Minimum 9 m, minimum 2 m under bend tension
End preparation:	The cable should be terminated with the recommended dead end fitting.

6.9 Temperature cycling

a) Family requirements

Attenuation measurements shall be taken during the last cycle.

In this document, acceptance criteria is interpreted with respect to this consideration (see IEC 60794-3:2014, Clause 8).

At T_{A1} and T_{B1} there shall be no change in attenuation as defined in IEC 60794-1-1.

At T_{A2} and T_{B2} , the change in attenuation coefficient shall be:

$\leq 0,15$ dB/km for single-mode fibre and shall be reversible to measurement uncertainty when measured in the 1 550 nm region.

$\leq 0,3$ dB/km for multimode fibre and shall be reversible to measurement uncertainty when measured in the 1 300 nm region.

On completion of the test, there shall be no change in attenuation.

b) Test conditions

Method:	IEC 60794-1-22, Method F1
Sample length under test:	Finished cable, length of at least 1 000 m
High temperature, T_{B2} :	+60 °C to +70 °C, depending on customer requirements
High temperature, T_{B1} :	+30 °C to +60 °C, depending on customer requirements
Low temperature, T_{A1} :	–10 °C to –20 °C, depending on customer requirements
Low temperature, T_{A2} :	T_{A1} to –40 °C or –45 °C, depending on customer requirements
Number of cycles:	2, but additional cycles may be required in accordance with particular customer requirements.
For warmer or colder climates, t_1 :	temperature cycling test dwell time to stable temperature is reached.
Alternative high and low temperatures may be agreed between the customer and the supplier	

6.10 Water penetration

a) Family requirements

The cable shall not propagate water longitudinally according to requirements of IEC 60794-1-22, Method F5B (jelly-filled cables) or Method F5C (dry water-blocked), unless otherwise agreed between the customer and the supplier.

b) Test conditions

Method:	IEC 60794-1-22, Method F5B or F5C, as applicable
---------	--

6.11 Aging

a) Family requirements

Method:	IEC 60794-1-22:2012, Method F9, 11.5
---------	--------------------------------------

b) Test conditions

Method:	IEC 60794-1-22, Method F9
---------	---------------------------

6.12 Installation conditions

See IEC TR 62691.

Annex A (normative)

Blank detail specification and minimum requirements

A.1 Cable description

(1) Prepared by		(2) Document No: Issue: Date:
(3) Available from	(4) Generic specification: Sectional specification:	IEC 60794-1-1 IEC 60794-3
(5) Additional references:		
(6) Cable description:		
(7) Cable construction:		
Optical fibres		
Range of fibre count		
Modularity		
Construction – Single coloured fibre – Tube, waterblocked – Tube, non-waterblocked – Micromodules, waterblocked – Micromodules, non-waterblocked – Slotted core, waterblocked – Slotted core, non-waterblocked – 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		Additional remarks
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		

Figure B.2 construction	
– Metallic suspension strand	
– Non-metallic suspension strand	
Circular self-supporting construction	
Marking identification	
– Customer requirement	
– Identification of supplier	
(8) Application information:	
Application	
Maximum outer diameter (d)	mm
Long term tensile load (T_L)	N
Installation load (T_M)	N
Minimum bending diameter for no load bending	mm or $n \times d$
Minimum bending diameter for rated load bending	mm or $n \times d$
Installation and operating conditions	
Temperature range:	
– Transport and storage	°C
– Installation	°C
– Operation	°C
Manufacturing cable length	
– Typical	m
– Nominal/tolerances:	$-0 + \square 1 \%$
Installation attributes	
– Twisting (for Figure B.2 cable):	1 turn per ...m cable
– Nominal span length:	m
– Maximum span length:	m
– Nominal installation sag:	m
– Ice loading:	N/m
– Wind loading:	N/m
– Combination of ice and wind loading:	N/m

A.2 Cable construction

Characteristics (9)	IEC 60794-3:2014 Subclause (10)	Family requirements (11)	Test methods (12)	Remarks (13)
Lay-up	6.2	According to DS	Visual inspection	
Cable core	6.3	According to DS	Either IEC 60794-1-21, Method E14, or IEC 60811-302 u.c	
Filling compound (if used)		According to DS		
Dry blocking compound	6.3	According to DS		
Strength member – central – peripheral	6.4	According to DS	Visual inspection	
Moisture barrier Metallic tapes	6.5	According to DS IEC 60794-3:2014, 6.5		
Outer cable sheath Material	6.6	IEC 60794-3:2014, 6.6.3	IEC 60811-203 IEC 60811-203	
Minimum sheath thickness		According to DS		
Outer cable diameter		According to DS		
Optional protection		According to DS		
Sheath marking	6.7	According to DS	Visual inspection	Steel needle diameter $d = 1,0$ mm load: 4 N Wool or rayon felt, weight ≥ 450 g
Configuration, dimensions		According to DS	IEC 60794-1-21, Method E2B Method 1 Or IEC 60794-1-21, Method E2B Method 2	
Abrasion resistance		According to DS		
Sheath abrasion	8.10	According to DS	IEC 60794-1-21, Method E2A	
Cable length			u.c	
Key DS detail specification u.c under consideration				

Annex B (informative)

Examples of cables construction and installation

Figure B.1, Figure B.2 and Figure B.3 provide examples for self-supporting aerial telecommunication cables

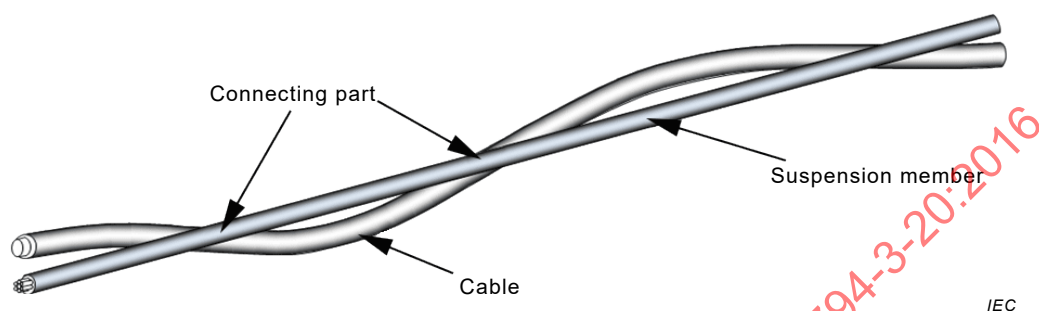


Figure B.1 – Lashed and suspended cable

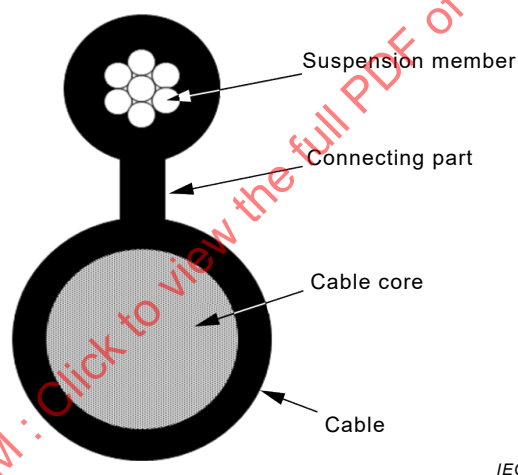


Figure B.2 – SSW cable (self-supporting with windows)

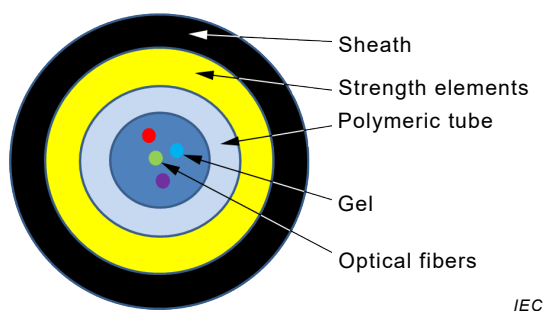


Figure B.3 – Round aerial self-supported cable

Bibliography

IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Cross-reference table for optical cable test procedures*

IEC 60794-3 (all parts), *Optical fibre cables – Part 3: Outdoor cables*

IEC TR 62691, *Optical fibre cables – Guide to the installation of optical fibre cables*

IEC TR 62839-1, *Environmental declaration – Part 1: Wires, cables and accessory products – Specific rules*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-20:2016

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-20:2016

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	17
1 Domaine d'application.....	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	20
4 Symboles et abréviations	20
5 Exigences générales.....	20
5.1 Fibres optiques	20
5.2 Éléments de câble.....	20
5.3 Construction d'un câble à fibres optiques.....	20
6 Détails concernant les exigences de famille et conditions d'essai pour les essais des câbles à fibres optiques.....	20
6.1 Généralités	20
6.2 Résistance à la traction	20
6.3 Écrasement.....	21
6.4 Chocs	21
6.5 Courbures répétées.....	21
6.6 Torsion	22
6.7 Courbure.....	22
6.8 Courbure sous tension	22
6.9 Cycles de températures.....	23
6.10 Pénétration d'eau	23
6.11 Vieillissement.....	24
6.12 Conditions d'installation	24
Annexe A (normative) Spécification particulière-cadre et exigences minimales	25
A.1 Description du câble.....	25
A.2 Construction du câble.....	27
Annexe B (informative) Exemples de construction et d'installation de câbles	28
Bibliography	29
Figure B.1 – Câble attaché et suspendu	28
Figure B.2 – Câble SSW (autoporteur avec fenêtres).....	28
Figure B.3 – Câble aérien rond autoporteur	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 3-20: Câbles extérieurs – Spécification de famille
pour les câbles de télécommunication aériens autoporteurs**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60794-3-20 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2009. Elle constitue une révision technique.

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

- a) la spécification a été simplifiée en s'appuyant sur les références à l'IEC 60794-1-1, l'IEC 60794-1-2 et la série IEC 60794-3;
- b) l'annexe contenant le tableau MICE a été supprimée;
- c) une annexe donnant des exemples a été ajoutée.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/1733/FDIS	86A/1760/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60794-3, publiées sous le titre général *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Câbles extérieurs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 3-20: Câbles extérieurs – Spécification de famille pour les câbles de télécommunication aériens autoporteurs

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 est une spécification de famille qui s'applique aux câbles optiques de télécommunication aériens autoporteurs. Les exigences de la spécification intermédiaire IEC 60794-3 pour les câbles installés dans des conduites, enterrés et aériens sont applicables aux câbles relevant de la présente norme.

Dans ce contexte, on entend par câble de télécommunication aérien autoporteur un câble dont la construction intègre suffisamment d'éléments de renfort pour qu'il puisse être suspendu à des poteaux et des dispositifs analogues sans l'aide d'un autre fil ou conducteur de support. Les câbles ADSS installés sur des lignes d'alimentation qui nécessitent un matériau de gainage spécial pour la résistance au cheminement et à l'érosion, et d'autres constructions prévues pour des applications à haute tension ne sont pas couverts par la présente norme.

Des spécifications particulières peuvent être établies en se fondant sur la présente spécification de famille.

NOTE L'IEC TR 62839-1 fournit des règles en vue d'élaborer une déclaration environnementale, si nécessaire.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

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

IEC 60794-1-1, *Optical fibre cables – Part 1-1: Generic specification – General* (disponible en anglais seulement)

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

IEC 60794-1-22:2012, *Optical fibre cables – Part 1-22: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Environmental tests methods* (disponible en anglais seulement)

IEC 60794-3:2014, *Câbles à fibres optiques – Partie 3: Câbles extérieurs – Spécification intermédiaire*

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

IEC 60811-302, *Câbles électriques et à fibres optiques – Méthodes d'essai pour les matériaux non métalliques – Partie 302: Essais électriques – Mesure de la résistivité en courant continu à 23 °C et 100 °C des matières de remplissage*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60794-1-1 s'appliquent.

4 Symboles et abréviations

Pour les besoins du présent document, les symboles et abréviations donnés dans l'IEC 60794-1-1 s'appliquent.

5 Exigences générales

5.1 Fibres optiques

La fibre optique doit être conforme aux exigences de l'IEC 60793-2. Le type de fibre doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. La fibre câblée doit être conforme à l'IEC 60794-3.

5.2 Éléments de câble

Les éléments de câble doivent être conformes à l'IEC 60794-3.

5.3 Construction d'un câble à fibres optiques

La construction du câble doit être conforme à l'IEC 60794-3.

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

6.1 Généralités

Les essais sur les câbles unimodaux sont habituellement effectués à 1 550 nm. Pour les applications à 1 625 nm, les critères de performance doivent faire l'objet d'un accord mutuel entre le client et le fournisseur. Les câbles multimodaux sont généralement soumis à essai à 1 300 nm.

6.2 Résistance à la traction

a) Exigences de famille

Pour les fibres soumises à l'essai à 1 %, la contrainte subie par la fibre à la tension maximale admissible (TMA) ne doit pas dépasser 20 % de cette contrainte d'essai de la fibre (soit une contrainte absolue de 0,2 %). L'augmentation de l'affaiblissement ne doit pas dépasser 0,15 dB, et il ne doit y avoir aucune variation de l'affaiblissement après l'essai. D'autres critères peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

Pour les fibres soumises à essai à des niveaux plus élevés, la TMA de sécurité ne suit pas la contrainte d'essai linéairement; un pourcentage plus faible de la contrainte d'essai est donc applicable. Pour les fibres soumises à l'essai entre 1 % et 2 %, la TMA doit être limitée à 17 % de la contrainte d'essai (soit une contrainte absolue de 0,34 % pour des fibres soumises à l'essai à 2 %).

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

D'autres critères peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

b) Conditions d'essai

Méthode:

IEC 60794-1-21, Méthode E1

Le câble doit être fixé par un dispositif d'ancrage approprié pour le type de câble.

Charge de traction sur le câble: La TMA spécifiée est appliquée, et ce niveau de charge est maintenu pendant 1 h.

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

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

6.3 Écrasement

a) Exigences de famille

En condition de charge à long terme, il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement à 1 550 nm pendant l'essai, et en condition de charge à court terme, il ne doit pas y avoir de variation de l'affaiblissement à 1 550 nm après l'essai. La charge à court terme doit être supérieure ou égale à la charge à long terme.

Pendant l'examen visuel, la gaine ou les éléments du câble ne doivent pas présenter de dommage. L'empreinte de la plaque ou du mandrin sur la gaine n'est pas considérée comme un dommage mécanique.

b) Conditions d'essai

Pour les câbles de type Figure B.2, l'essai doit être réalisé sans fil porteur.

Méthode: IEC 60794-1-21 Méthode E3A

La méthode par défaut est l'essai plaque/plaque, Méthode E3A. Optionnellement, l'essai mandrin/plaque, Méthode E3B, peut être réalisé si cela est stipulé par la spécification particulière. Des essais à court terme et à long terme peuvent être réalisés séparément.

Charge (court terme):	Câble non armé:	1,5 kN
	Câble armé:	2,2 kN
Charge (long terme):	Câble non armé:	0,75 kN
	Câble armé:	1,1 kN

6.4 Chocs

a) Exigences de famille

Aucune détérioration de la gaine ou des éléments du câble ne doit apparaître à l'examen visuel sans grossissement. L'empreinte de la surface de frappe sur la gaine n'est pas considérée comme une détérioration mécanique.

Il ne doit se produire aucune variation de l'affaiblissement à l'issue de l'essai.

b) Conditions d'essai

For les constructions de type Figure B.2, l'essai doit être réalisé sans fil porteur.

Méthode: IEC 60794-1-21, Méthode E4

Nombre de chocs: Un à 3 endroits différents espacés d'au moins 500 mm.

Énergie de choc:	Câble non armé:	10 J
	Câble armé:	30 J

Rayon de la surface de frappe: 300 mm

6.5 Courbures répétées

a) Exigences de famille

Aucune détérioration de la gaine ou des éléments du câble ne doit apparaître à l'examen visuel sans grossissement.

b) Conditions d'essai

Pour les câbles de type Figure B.2, le câble porteur peut être enlevé avant les essais.

Méthode:	IEC 60794-1-21, Méthode E6
Nombre de cycles:	25 cycles, ou un nombre différent de cycles, peuvent être appliqués conformément aux conditions particulières de l'utilisateur.
Charge:	Adaptée pour assurer le contact uniforme avec le mandrin.
Rayon de courbure:	20 d

6.6 Torsion

a) Exigences de famille

Aucune détérioration de la gaine ou des éléments du câble ne doit apparaître à l'examen visuel sans grossissement.

Il ne doit se produire aucune variation de l'affaiblissement à l'issue de l'essai.

b) Conditions d'essai

Pour les câbles de type Figure B.2, le câble porteur peut être enlevé avant les essais.

Méthode: IEC 60794-1-21, Méthode E7

Nombre de cycles: 5

Nombre de spires: une demi-spire (180°) sur la longueur de 2 m dans chaque direction.

Longueur en essai: 2 m

6.7 Courbure

a) Exigences de famille

Il ne doit se produire aucune variation de l'affaiblissement à l'issue de l'essai.

b) Conditions d'essai

Méthode: IEC 60794-1-21, Méthode E11

La méthode par défaut est la Méthode E11A. Pour les câbles grands et/ou raides (par exemple dont le diamètre exigé du mandrin est $> 20 d$), l'IEC 60794-1-21, Méthode E11B peut être utilisée.

Diamètre du mandrin: 40 d

Nombre de spires / d'hélices: 4

Nombre de cycles: 3

Température d'essai: Ambiante (sauf stipulation spécifique contraire)

Pour les câbles avec renfort cylindrique non métallique et/ou armure métallique, le diamètre du mandrin doit être limité à une valeur comprise entre 40 d et 80 d.

6.8 Courbure sous tension

a) Exigences de famille

La tension maximale d'installation (TMI) des câbles conçus en aérien doit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.

Aucune détérioration de la gaine ou des éléments du câble ne doit apparaître à l'examen visuel sans grossissement.

Il ne doit se produire aucune variation de l'affaiblissement à l'issue de l'essai.

b) Conditions d'essai

Pour les câbles construction de type Figure B.2, les essais doivent être réalisés avec le fil porteur inclus, et la direction de courbure doit être celle de la direction de courbure préférentielle du câble.

Méthode: IEC 60794-1-21, Méthode E18A

Charge de traction sur le câble:	La TMI spécifiée est appliquée pendant la durée de l'essai.
Diamètre du mandrin:	40 d ou le diamètre minimal de courbure sous charge spécifié pour le câble.
Angle de courbure:	$45^\circ \pm 15^\circ$
Nombre de cycles:	20 cycles de déplacement dans chaque sens.
Vitesse de déplacement:	Entre 1 m/s et 10 m/s
Longueur en essai:	Minimum 9 m, minimum 2 m sous tension de courbure
Préparation de l'extrémité:	Il convient que le câble soit terminé par le dispositif d'ancrage recommandé.

6.9 Cycles de températures

a) Exigences de famille

Les mesurages de l'affaiblissement doivent être effectués pendant le dernier cycle.

Dans le présent document, les critères d'acceptation sont interprétés en tenant compte de cela (voir l'IEC 60794-3:2014, Article 8).

Pour T_{A1} et T_{B1} il ne doit y avoir aucune variation de l'affaiblissement telle que définie dans l'IEC 60794-1-1.

Pour T_{A2} et T_{B2} , la variation de l'affaiblissement doit être le suivant:

$\leq 0,15$ dB/km pour une fibre unimodale et doit être réversible en tenant compte de l'incertitude de mesure lors d'un mesurage dans la zone de 1 550 nm.

$\leq 0,3$ dB/km pour les fibres multimodales et doit être réversible en tenant compte de l'incertitude de mesure lors d'un mesurage dans la zone de 1 300 nm.

À l'issue de l'essai, il ne doit y avoir aucune variation de l'affaiblissement.

b) Conditions d'essai

Méthode: IEC 60794-1-22, Méthode F1

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

Température haute, T_{B2} : $+60^\circ\text{C}$ à $+70^\circ\text{C}$, en fonction des exigences du client.

Température haute, T_{B1} : $+30^\circ\text{C}$ à $+60^\circ\text{C}$, en fonction des exigences du client.

Température basse, T_{A1} : -10°C à -20°C , en fonction des exigences du client

Température basse, T_{A2} : T_{A1} à -40°C ou -45°C , en fonction des exigences du client

Nombre de cycles: 2, mais des cycles supplémentaires peuvent être exigés conformément aux exigences particulières du client.

Pour les climats plus chauds ou plus froids, t_1 temps nécessaire pour atteindre la stabilisation pour l'essai de cycle de température.

D'autres températures élevées et basses peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

6.10 Pénétration d'eau

a) Exigences de famille

Le câble ne doit pas propager l'eau longitudinalement conformément aux exigences de l'IEC 60794-1-22, Méthode F5B (câbles à âme remplie de gel) ou Méthode F5C (poudre empêchant la progression de l'eau), sauf accord contraire entre le client et le fournisseur.

b) Conditions d'essai

Méthode: IEC 60794-1-22, Méthode F5B or F5C, suivant le cas

6.11 Vieillissement

a) Exigences de famille

Méthode: IEC 60794-1-22:2012, Méthode F9, 11.5

b) Conditions d'essai

Méthode: IEC 60794-1-22, Méthode F9

6.12 Conditions d'installation

Voir l'IEC TR 62691.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-3-20:2016

Annexe A (normative)

Spécification particulière-cadre et exigences minimales

A.1 Description du câble

(1) Préparée par		(2) Document N°: Édition: Date:
(3) Disponible auprès de	(4) Spécification générique: Spécification intermédiaire:	IEC 60794-1-1 IEC 60794-3
(5) Références supplémentaires:		
(6) Description du câble:		
(7) Construction du câble:		
Fibres optiques		
Plage du nombre de fibres		
Modularité		
Construction – Fibre à une seule couleur – Tube, empêchant la progression de l'eau – Tube, n'empêchant pas la progression de l'eau – Micromodules, empêchant la progression de l'eau – Micromodules, n'empêchant pas la progression de l'eau – Jonc rainuré, empêchant la progression de l'eau – Jonc rainuré, n'empêchant pas la progression de l'eau – Revêtement secondaire serré – Ruban en jonc rainuré – Ruban dans un tube – Double tube – Élément central, métallique – Élément central, non métallique – Remplissage de l'âme, gel – Remplissage de l'âme, matériaux gonflants empêchant la progression de l'eau Assemblage – Câblage (hélicoïdal ou SZ) – Monoélément – Configuration hybride Conducteurs en cuivre isolés Gaine intérieure Élément de renfort périphérique – Métallique – Non métallique		Remarques supplémentaires