

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-22: Indoor cables – Detail specification for multi-simplex breakout optical cables for use in terminated breakout cable assemblies

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-22: Câbles intérieurs – Spécification particulière pour les câbles optiques épanouis simplex multiples destinés à être utilisés comme câbles assemblés épanouis équipés



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 2-22: Indoor cables – Detail specification for multi-simplex breakout optical cables for use in terminated breakout cable assemblies

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-22: Câbles intérieurs – Spécification particulière pour les câbles optiques épanouis simplex multiples destinés à être utilisés comme câbles assemblés épanouis équipés

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-8322-6710-3

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	6
4 General	6
5 Construction	6
5.1 General	6
5.2 Optical fibres	7
5.3 Simplex optical fibre cables	7
5.4 Strength and anti-buckling members	7
5.5 Ripcord	7
5.6 Cable sheath	7
5.7 Sheath marking	7
5.8 Examples of cable constructions	7
6 Tests	7
6.1 General	7
6.2 Dimensions	8
6.3 Mechanical requirements	8
6.3.1 General	8
6.3.2 Bend	8
6.4 Environmental requirements – Temperature cycling	9
7 Transmission requirements	9
8 Fire performance	10
Annex A (normative) Cable sample preparation for bend and temperature cycling test	11
Annex B (informative) Examples of cable constructions	12
Bibliography	13
Figure A.1 – Cable sample preparation and lengths	11
Figure B.1 – Example of a cross-section of a six-fibre breakout cable	12
Figure B.2 – Example of a cross-section of a 24-fibre breakout cable	12
Table 1 – Preferred low and high temperatures	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-22: Indoor cables –
Detail specification for multi-simplex breakout
optical cables for use in terminated breakout cable assemblies**

FOREWORD

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

IEC 60794-2-22 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2016. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) changed partly the wording in the title and the scope to align with IEC 60794-2-50, IEC 60794-2-23 and IEC 60794-2-24;
- b) added IEC 60793-1-40, IEC 60793-1-46 and IEC 60794-1-2 to the normative references;
- c) deleted reference to IEC 60794-2-51;
- d) added the definition of terminated breakout cable assembly;

- e) changed the number of bend cycles from 10 to 3 to harmonise with IEC 60794-2-50;
- f) changed test parameters for temperature cycling to harmonise with IEC 60794-2-50;
- g) added maximum attenuation requirements after temperature cycling;
- h) replaced the text for the fire performance with an improved description.

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

Draft	Report on voting
86A/2285/FDIS	86A/2317/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

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

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

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

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

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 2-22: Indoor cables – Detail specification for multi-simplex breakout optical cables for use in terminated breakout cable assemblies

1 Scope

This part of IEC 60794 is a detail specification and specifies breakout optical cables with multiple simplex optical fibre cables for use in terminated breakout cable assemblies.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60793-1-21, *Optical fibres – Part 1-21: Measurement methods and test procedures – Coating geometry*

IEC 60793-1-40, *Optical fibres – Part 1-40: Attenuation measurement methods*

IEC 60793-1-46, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

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

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

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

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

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

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

IEC 60794-2-20, *Optical fibre cables – Part 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical cables*

IEC 60794-2-50, *Optical fibre cables – Part 2-50: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables for use in terminated cable assemblies*

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

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

3 Terms and definitions

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

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

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

3.1.1

multi-simplex breakout cable

cable consisting of multiple simplex optical fibre cables stranded together under a common sheath, which may be stranded in one layer or multi-layers or bundled to subunits around a central member as necessary

3.1.2

simplex optical fibre cable

cable including a primary or secondary coated fibre that is surrounded with either metallic or non-metallic strength members within a sheath of suitable material

3.1.3

terminated breakout cable assembly

breakout cable terminated with connectors

4 General

The requirements of the sectional specification IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this document.

The requirements of the family specification IEC 60794-2-20 are applicable to breakout cables to be installed without terminated connectors.

Fan-out kits used for cable systems are not covered by this document.

5 Construction

5.1 General

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2 and IEC 60794-2-20, the considerations in Clause 5 apply to multi-simplex breakout cables for use in terminated breakout cable assemblies.

It is not the intention of this document to specify the finished terminated breakout cable assembly complete with terminations.

There shall be no fibre splice in any delivery length. It shall be possible to identify each individual fibre throughout the length of the cable.

5.2 Optical fibres

Multimode or single-mode optical fibres shall meet the requirements of IEC 60793-2-10 sub-categories A1-OM1 or A1-OM2 to A1-OM5 or IEC 60793-2-50 class B.

5.3 Simplex optical fibre cables

The simplex optical fibre cables shall meet the requirements of the family specification IEC 60794-2-50. The buffer type, the buffer diameter and simplex optical fibre cable diameter shall be according to the relevant specification or agreed between customer and supplier.

5.4 Strength and anti-buckling members

The cable shall be designed with sufficient strength members to meet the requirements of this document.

The strength and/or anti-buckling members may be either metallic or non-metallic and may be located in the cable core and/or under the sheath and/or in the sheath.

5.5 Ripcord

If required, a ripcord may be provided beneath the cable sheath. The functionality of the ripcord shall be tested according to IEC 60794-1-21, method E25.

5.6 Cable sheath

The cable shall have an overall protective sheath. The cable diameter shall be agreed between customer and supplier.

5.7 Sheath marking

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

5.8 Examples of cable constructions

Examples of typical cable constructions are shown in Annex B. Other configurations (e.g. multi-layer constructions) are not precluded if they meet the mechanical, environmental and transmission requirements given in this document.

6 Tests

6.1 General

Compliance with the specification requirements shall be verified by carrying out tests selected from Clause 6. It is not intended that all tests be carried out in all cases. The tests to be applied and the frequency of testing need to be agreed upon between the customer and the supplier.

As a general requirement for the tests specified in this document, the spirit is to keep "no change in attenuation" criteria at the end of each evaluation, although the parameters specified in this document may be affected by measurement uncertainty arising either from measurement errors or calibration errors. The optical total uncertainty of measurement for this document shall be $\pm 0,05$ dB for single-mode fibres and $\pm 0,2$ dB for multimode fibres. Any measured value within this range shall be considered as "no change in attenuation".

Single-mode cables shall be measured at 1 550 nm and multimode cables at 1 300 nm. Measurement at other wavelengths may be agreed between the customer and the supplier. Measurements of attenuation shall be carried out according to IEC 60793-1-40. Change in attenuation measurements shall be carried out according to IEC 60793-1-46. The maximum change in attenuation refers to the $\pm$ deviation from the original value at ambient temperature before the test.

NOTE The optimized wavelength for multimode fibres A1-OM3 and A1-OM4 is 850 nm and for A1-OM5 fibre, the targeted operational wavelength range is in the vicinity of 850 nm to 950 nm.

If cable loops are used within a test to fix the ends of a cable, the loop diameter shall be equal or greater than the specified minimum cable bend diameter to avoid cable damage and excessive mode filtering in multimode fibre.

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at expanded test conditions as specified in IEC 60794-1-2.

6.2 Dimensions

The fibre dimensions and tolerances shall be verified in accordance with IEC 60793-1-20 or IEC 60793-1-21. The diameter of the buffer, simplex optical fibre cable and of the cable, as well as the thickness of the sheath, shall be measured in accordance with the methods of IEC 60811-202 and IEC 60811-203.

6.3 Mechanical requirements

6.3.1 General

The cable shall fulfil the mechanical requirements of tensile, crush, impact and repeated bending according to IEC 60794-2-20. The specific requirements for this cable type are defined in 6.3.

6.3.2 Bend

Method:	IEC 60794-1-21, E11A
Mandrel diameter:	20 times cable diameter
Number of turns:	6
Number of cycles:	3
Cable sample:	See Annex A for details.
Prior to bending:	At both ends of the sample, all the components of each simplex optical fibre cable shall be fixed together, for example with clamps or glue. The simplex optical fibre cables shall not be fixed to the cable sheath and to each other. See Annex A.
Bend location:	The section in the middle of the breakout cable length shall be bent.
Requirements for cabled single-mode fibres:	Maximum attenuation change of 0,20 dB during the test. No change in attenuation after the test.
Requirements for cabled multimode fibres:	Maximum attenuation change of 0,4 dB during the test. No change in attenuation after the test.

6.4 Environmental requirements – Temperature cycling

Method:	IEC 60794-1-22, F12
Cable sample:	The cable sample shall be prepared as shown in Annex A.
Prior to temperature cycling:	At both ends of the length of the cable sample, all components of each simplex optical fibre cable shall be fixed together, for example with clamps or glue. The simplex optical fibre cables shall not be fixed to the cable sheath and to each other. See Annex A.
Temperatures:	For indoor breakout cables, -10 °C and $+60\text{ °C}$ are the recommended low and high temperatures. Specific operating temperatures can be agreed between customer and supplier. Table 1 gives the preferred operating temperatures.

Table 1 – Preferred low and high temperatures

Low temperature T_A °C	High temperature T_B °C	Sources of temperatures (informative)		Remark
		Performance categories of connectors, components and protective housings ^a	Environmental classification of customer premises cabling ^b	
-10	+60	C	$M_x I_x C_1 E_x$	Recommended
-10	+70	C^{HD}	-	
-25	+70	OP	$M_x I_x C_2 E_x$	
-25	+85	OP^{HD}	-	
A suitable operating service environment (performance category) or environmental classification should be selected according to the application. A complete list of operating service environments can be found in IEC 60794-1-1. ^a Included in IEC 61753-1. The abbreviations represent: C: indoor controlled environment; OP: outdoor protected environment; HD: necessary extended upper temperature due to additional dissipation by active electronics. ^b Included in ISO/IEC 11801-1. For an introduction to the MICE environmental classification system, use ISO/IEC TR 29106. The abbreviation MICE represents: mechanical, ingress, climatic, electromagnetic.				

Soak time t_1 :	1 h
Number of cycles:	5
Requirements for cabled single-mode fibres:	Maximum attenuation change of 0,50 dB during the test. No change in attenuation after test.
Requirements for cabled multimode fibres:	Maximum attenuation change of 0,5 dB dB during the test. No change in attenuation after test.

7 Transmission requirements

The transmission requirements shall be in accordance with IEC 60793-2-10 or IEC 60793-2-50 and shall be agreed upon between the customer and the supplier. The maximum cable attenuation shall comply with IEC 60794-1-1.

8 Fire performance

All cables according to this document shall pass fire performance specifications. The requirements may differ in different regions (e.g. North America, EU). But they also can differ from country to country.

NOTE 1 IEC TR 62222 provides guidance and recommendations for the requirements and test methods for the fire performance of communication cables when installed in buildings. The recommendations relate to typical applications and installation practices, and an assessment of the fire hazards presented. Account is also taken of applicable legislation and regulation.

IEC TR 62222 references several IEC fire performance test methods and also other test methods that can be required by local or national legislation and regulation. It is important that the tests to be applied fulfil the national legislation and regulation and the specific requirements by its intended use.

Products placed on the EU or UK market should determine whether harmonised EN 50575 is applicable after checking with local regulations.

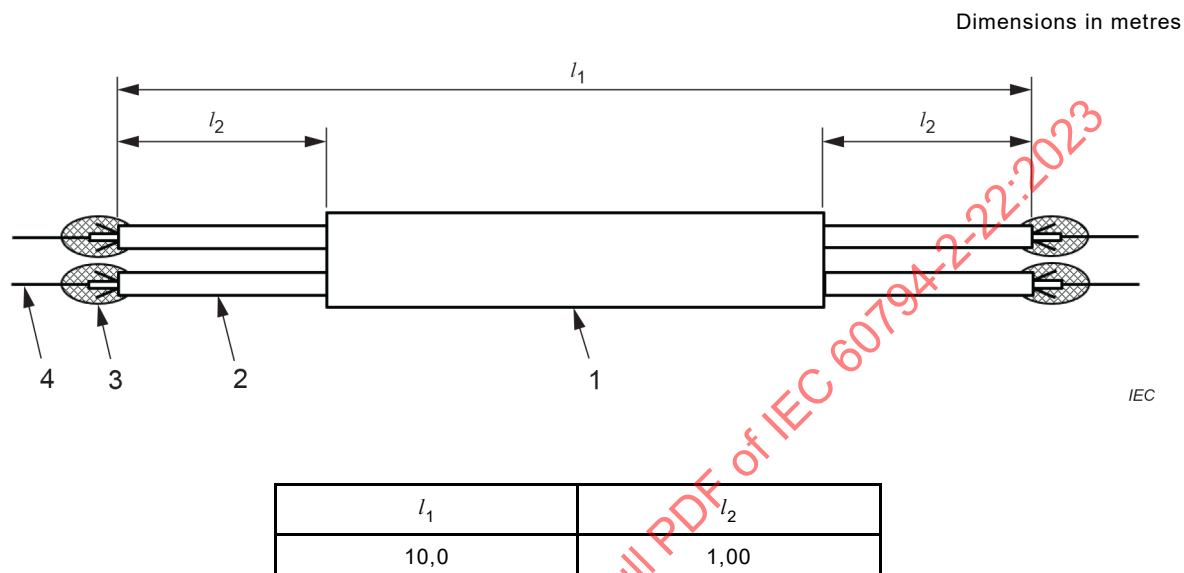
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-22:2023

Annex A

(normative)

Cable sample preparation for bend and temperature cycling test

The cable sample shall be prepared as shown in Figure A.1. Components of the cable shall be fixed together at the illustrated positions, for example with clamps or glue.



Key

- 1 breakout cable
- 2 simplex optical fibre cable
- 3 component fixing location at simplex optical fibre cable
- 4 primary coated optical fibre

Figure A.1 – Cable sample preparation and lengths

Annex B (informative)

Examples of cable constructions

Figure B.1 and Figure B.2 show examples of cable constructions.

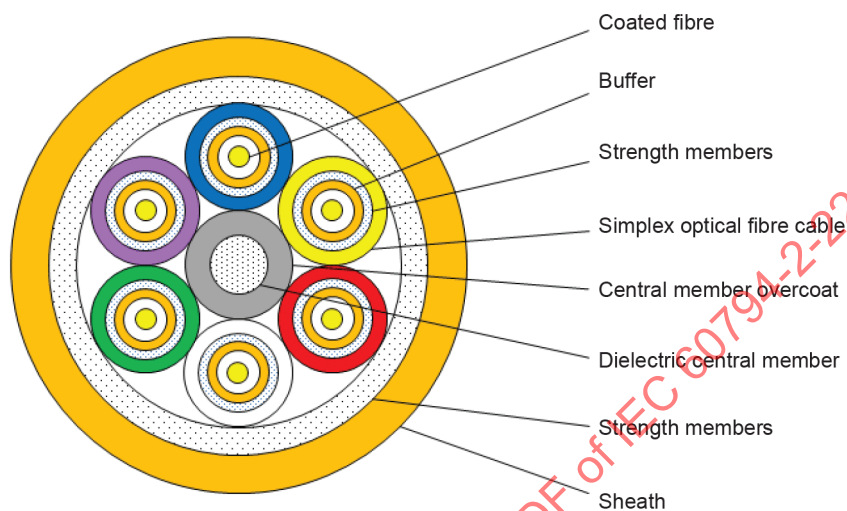


Figure B.1 – Example of a cross-section of a six-fibre breakout cable

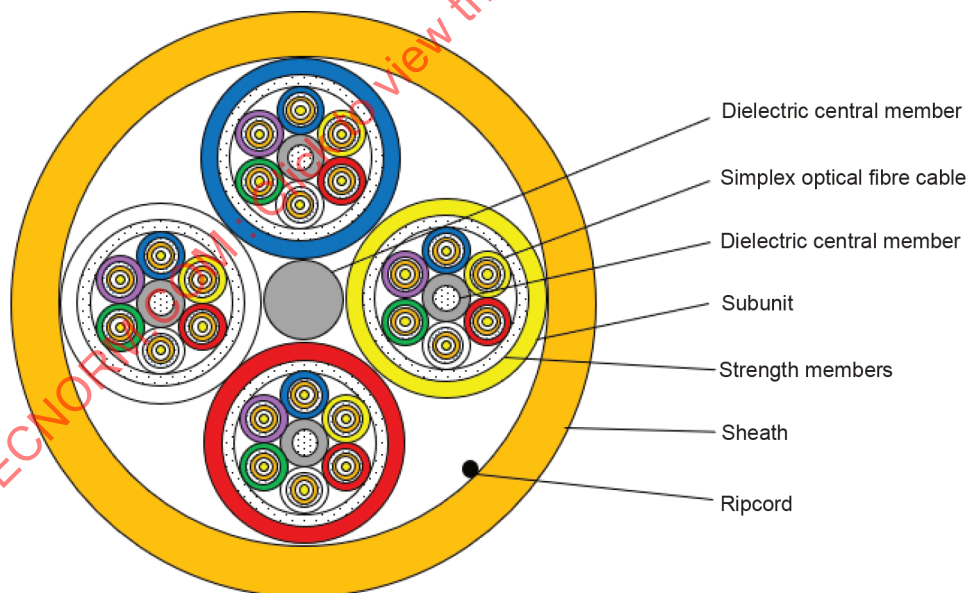


Figure B.2 – Example of a cross-section of a 24-fibre breakout cable

Bibliography

IEC 60794-2-23, *Optical fibre cables – Part 2-23: Indoor cables – Detail specification for multi-fibre cables for use in MPO connector terminated cable assemblies*¹

IEC 60794-2-24, *Optical fibre cables – Part 2-24: Indoor cables – Detail specification for multiple multi-fibre unit cables for use in MPO connector terminated breakout cable assemblies*²

IEC 60794-2-51, *Optical fibre cables – Part 2-51: Indoor cables – Detail specification for simplex and duplex cables for use in cords for controlled environment*³

IEC 61753-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1: General and guidance*

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

IEC TR 62959, *Optical fibre cables – Shrinkage effects on cable and cable element end termination – Guidance*

ISO/IEC 11801-1, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements*

ISO/IEC TR 29106, *Information technology – Generic cabling – Introduction to the MICE environmental classification*

EN 50575, *Power, control and communication cables – Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements*

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/CDV 60794-2-23.

² Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/CDV 60794-2-24.

³ This publication has been withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes et définitions	18
4 Généralités	18
5 Construction	19
5.1 Généralités	19
5.2 Fibres optiques	19
5.3 Câbles à fibres optiques simplex.....	19
5.4 Éléments de renfort et d'antidéformation	19
5.5 Filin de déchirement	19
5.6 Gaine du câble.....	19
5.7 Marquage de la gaine	19
5.8 Exemples de constructions de câbles	19
6 Essais	20
6.1 Généralités	20
6.2 Dimensions	20
6.3 Exigences mécaniques	20
6.3.1 Généralités	20
6.3.2 Courbures.....	21
6.4 Exigences environnementales – Cycles de températures	21
7 Exigences de transmission	22
8 Comportement au feu	23
Annexe A (normative) Préparation d'un échantillon de câble pour l'essai de courbure et de cycles de températures	24
Annexe B (informative) Exemples de constructions de câble.....	25
Bibliographie.....	26
Figure A.1 – Préparation et longueurs d'un échantillon de câble	24
Figure B.1 – Exemple de coupe transversale d'un câble épanoui à six fibres	25
Figure B.2 – Exemple de coupe transversale d'un câble épanoui à 24 fibres.....	25
Tableau 1 – Températures préférentielles basses et hautes.....	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 2-22: Câbles intérieurs –
Spécification particulière pour les câbles optiques épanouis simplex
multiples destinés à être utilisés comme câbles assemblés épanouis
équipés**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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 du présent document 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.

L'IEC 60794-2-22 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2016. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) modification partielle de la formulation du titre et du domaine d'application à des fins d'harmonisation avec l'IEC 60794-2-50, l'IEC 60794-2-23 et l'IEC 60794-2-24;

- b) ajout de l'IEC 60793-1-40, l'IEC 60793-1-46 et l'IEC 60794-1-2 aux références normatives;
- c) suppression de la référence à l'IEC 60794-2-51;
- d) ajout de la définition des câbles assemblés épanouis équipés;
- e) modification du nombre de cycles en courbure de 10 à 3 aux fins d'harmonisation avec l'IEC 60794-2-50;
- f) modification des paramètres de l'essai des cycles de températures aux fins d'harmonisation avec l'IEC 60794-2-50;
- g) ajout des exigences d'affaiblissement maximal après les cycles de températures;
- h) remplacement du texte relatif au comportement au feu par une description améliorée.

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

Projet	Rapport de vote
86A/2285/FDIS	86A/2317/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

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

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

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

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

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-22: Câbles intérieurs –

Spécification particulière pour les câbles optiques épanouis simplex multiples destinés à être utilisés comme câbles assemblés épanouis équipés

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794 est une spécification particulière pour câbles optiques épanouis comprenant des câbles à fibres optiques simplex multiples destinés à être utilisés comme câbles assemblés épanouis équipés.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

IEC 60793-1-21, *Fibres optiques – Partie 1-21: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Géométrie du revêtement*

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

IEC 60793-1-46, *Fibres optiques – Partie 1-46: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Contrôle des variations du facteur de transmission optique*

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

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

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

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

IEC 60794-1-21, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-21: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essais des câbles optiques – Méthodes d'essai mécanique*

IEC 60794-1-22, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-22: Spécification générique – Modes opératoires de base applicables aux essais des câbles optiques – Méthodes d'essais d'environnement*

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

IEC 60794-2-20, *Câbles à fibres optiques – Partie 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques multifibres*

IEC 60794-2-50, *Câbles à fibres optiques – Partie 2-50: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles simplex et duplex utilisés dans les ensembles de câbles équipés*

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

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

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 60794-1-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

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

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

3.1.1

câble épanoui simplex multiple

câble constitué de plusieurs câbles à fibres optiques simplex, toronnés dans une gaine commune, qui peuvent être toronnés en une ou plusieurs couches ou être mis en faisceaux pour constituer des unités secondaires autour d'un élément central si nécessaire

3.1.2

câble à fibres optiques simplex

câble comportant une fibre sous revêtement primaire ou secondaire entourée d'éléments de renfort métalliques ou non métalliques à l'intérieur d'une gaine constituée d'un matériau approprié

3.1.3

câble assemblé épanoui équipé

câble épanoui équipé d'un connecteur

4 Généralités

Les exigences de la spécification intermédiaire IEC 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par le présent document.

Les exigences de la spécification de famille IEC 60794-2-20 sont applicables aux câbles épanouis destinés à être installés sans connecteurs d'extrémité.

Les kits d'éclatement utilisés dans les systèmes de câbles ne relèvent pas du présent document.

5 Construction

5.1 Généralités

Outre les exigences de construction de l'IEC 60794-2 et de l'IEC 60794-2-20, les considérations décrites dans l'Article 5 s'appliquent aux câbles épanouis simplex multiples destinés à être utilisés comme câbles assemblés épanouis équipés.

L'objet du présent document n'est pas de spécifier les câbles assemblés épanouis, équipés de leurs connecteurs.

Aucune longueur de livraison ne doit comporter d'épissure de fibre. Il doit être possible d'identifier chaque fibre individuellement sur toute la longueur du câble.

5.2 Fibres optiques

Les fibres optiques multimodales ou unimodales utilisées doivent être conformes aux exigences des sous-catégories A1-OM1 ou A1-OM2 à A1-OM5 de l'IEC 60793-2-10 ou de la catégorie B de l'IEC 60793-2-50.

5.3 Câbles à fibres optiques simplex

Les câbles à fibres optiques simplex doivent être conformes aux exigences de la spécification de famille IEC 60794-2-50. Le type et le diamètre du revêtement protecteur ainsi que le diamètre du câble à fibres optiques simplex doivent être conformes à la spécification applicable ou faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

5.4 Éléments de renfort et d'antidéformation

La conception des câbles doit comprendre suffisamment d'éléments de renfort pour satisfaire aux exigences du présent document.

Les éléments de renfort et/ou d'antidéformation peuvent être métalliques ou non métalliques, et peuvent être situés dans le cœur du câble et/ou sous la gaine et/ou à l'intérieur de la gaine.

5.5 Filin de déchirement

Si cela est exigé, un filin de déchirement peut être placé sous la gaine du câble. La fonctionnalité du filin de déchirement doit être soumise à l'essai conformément à la méthode E25 de l'IEC 60794-1-21.

5.6 Gaine du câble

Le câble doit posséder une gaine de protection intégrale. Le diamètre du câble doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.

5.7 Marquage de la gaine

Si cela est exigé, le câble doit comporter le marquage conforme à l'accord passé entre le client et le fournisseur.

5.8 Exemples de constructions de câbles

Des exemples de constructions de câbles typiques sont donnés à l'Annexe B. D'autres configurations (par exemple, des constructions multicouches) ne sont pas exclues si elles satisfont aux exigences mécaniques, environnementales et de transmission qui figurent dans le présent document.

6 Essais

6.1 Généralités

La conformité aux exigences de la spécification doit être vérifiée en effectuant les essais choisis dans l'Article 6. Il n'est pas prévu d'effectuer tous les essais dans tous les cas. Les essais à appliquer et leur fréquence nécessitent un accord entre le client et le fournisseur.

Pour satisfaire aux exigences générales d'essais figurant dans le présent document, le principe est de maintenir les critères "d'absence de variation de l'affaiblissement" à la fin de chaque évaluation, même si les paramètres spécifiés dans ce document peuvent être affectés par l'incertitude de mesure résultant des erreurs de mesure ou des erreurs d'étalonnage. L'incertitude de mesure optique totale de ce document doit être de $\pm 0,05$ dB pour les fibres unimodales et de $\pm 0,2$ dB pour les fibres multimodales. Toute valeur mesurée dans cette plage doit être considérée comme représentant une "absence de variation d'affaiblissement".

Les câbles unimodaux doivent être mesurés à 1 550 nm et les câbles multimodaux à 1 300 nm. Des mesures à d'autres longueurs d'onde peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Les mesurages de l'affaiblissement doivent être effectués conformément à l'IEC 60793-1-40. Les variations des mesures de l'affaiblissement doivent être effectuées conformément à l'IEC 60793-1-46. La variation maximale de l'affaiblissement fait référence à $\pm$ l'écart par rapport à la valeur d'origine, à la température ambiante avant l'essai.

NOTE La longueur d'onde optimale pour les fibres multimodales A1-OM3 et A1-OM4 est de 850 nm et pour les fibres A1-OM5, la plage de longueurs d'onde de fonctionnement ciblée est d'environ 850 nm à 950 nm.

Si des boucles de câble sont utilisées dans un essai pour fixer les extrémités d'un câble, le diamètre des boucles doit être supérieur ou égal au diamètre de courbure minimal spécifié du câble, pour éviter d'endommager le câble et pour éviter un filtrage de mode excessif dans les fibres multimodales.

Sauf indication contraire, tous les essais doivent être effectués dans les conditions d'essai élargies, telles qu'elles sont définies dans l'IEC 60794-1-2.

6.2 Dimensions

Les dimensions et tolérances des fibres doivent être vérifiées conformément à l'IEC 60793-1-20 ou l'IEC 60793-1-21. Le diamètre du revêtement protecteur et du câble à fibres optiques simplex, ainsi que l'épaisseur de la gaine doivent être mesurés conformément aux méthodes de l'IEC 60811-202 et l'IEC 60811-203.

6.3 Exigences mécaniques

6.3.1 Généralités

Le câble doit satisfaire aux exigences mécaniques de traction, d'écrasement, d'impact et de courbures répétées conformément à l'IEC 60794-2-20. Les exigences spécifiques pour ce type de câble sont définies au 6.3.

6.3.2 Courbures

Méthode:	IEC 60794-1-21, E11A
Diamètre du mandrin:	20 fois le diamètre du câble
Nombre de spires:	6
Nombre de cycles:	3
Échantillon de câble	Voir l'Annexe A pour de plus amples informations.
Avant la courbure:	Aux deux extrémités de l'échantillon, tous les composants de chaque câble à fibres optiques simplex doivent être fixés ensemble, par exemple au moyen de pinces ou de colle. Les câbles à fibres optiques simplex ne doivent pas être fixés à la gaine du câble ni entre eux. Voir l'Annexe A.
Emplacement des courbures:	La section située au milieu de la longueur du câble épanoui doit être courbée.
Exigences relatives aux fibres unimodales câblées:	Variation maximale d'affaiblissement de 0,20 dB pendant l'essai. Absence de variation d'affaiblissement après l'essai.
Exigences relatives aux fibres multimodales câblées:	Variation maximale d'affaiblissement de 0,4 dB pendant l'essai. Absence de variation d'affaiblissement après l'essai.

6.4 Exigences environnementales – Cycles de températures

Méthode:	IEC 60794-1-22, F12
Échantillon de câble	L'échantillon de câble doit être préparé comme cela est représenté à l'Annexe A.
Avant d'effectuer les cycles de températures:	Aux deux extrémités de la longueur de l'échantillon de câble, tous les composants de chaque câble à fibres optiques simplex doivent être fixés ensemble, par exemple au moyen de pinces ou de colle. Les câbles à fibres optiques simplex ne doivent pas être fixés à la gaine du câble ni entre eux. Voir l'Annexe A.
Températures:	Pour les câbles épanouis intérieurs, les températures basse et haute recommandées sont de -10 °C et de $+60\text{ °C}$. Les températures de fonctionnement spécifiques peuvent faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Le Tableau 1 indique les températures de fonctionnement préférentielles.

Tableau 1 – Températures préférentielles basses et hautes

Température basse T_A °C	Température haute T_B °C	Sources de températures (à titre informatif)		Remarque
		Catégories de performances des connecteurs, composants et boîtiers de protection ^a	Classification environnementale du câblage dans les locaux d'utilisateurs ^b	
–10	+60	C	$M_x I_x C_1 E_x$	Recommandée
–10	+70	C^{HD}	-	
–25	+70	OP	$M_x I_x C_2 E_x$	
–25	+85	OP^{HD}	-	

Il convient de choisir un environnement de service ou de fonctionnement approprié (catégorie de performance) ou une classification environnementale adaptée, conforme à l'application. Une liste complète des environnements de service ou de fonctionnement peut être consultée dans l'IEC 60794-1-1.

^a Inclus dans l'IEC 61753-1. Les abréviations représentent:

C: environnement intérieur contrôlé;

OP: environnement extérieur protégé ;

^{HD}: température supérieure élargie nécessaire en raison de la dissipation thermique supplémentaire de l'électronique active.

^b Inclus dans l'ISO/IEC 11801-1. Pour une introduction au système de classification environnementale MICE, utiliser l'ISO/IEC TR 29106. L'abréviation MICE signifie: mécanique, d'infiltration, climatique, électromagnétique (*mechanical, ingress, climatic, electromagnetic*).

Temps de trempage t_1 : 1 h

Nombre de cycles: 5

Exigences relatives aux fibres unimodales câblées: Variation maximale d'affaiblissement de 0,50 dB pendant l'essai.
Absence de variation d'affaiblissement après l'essai.

Exigences relatives aux fibres multimodales câblées: Variation maximale d'affaiblissement de 0,5 dB pendant l'essai.
Absence de variation d'affaiblissement après l'essai.

7 Exigences de transmission

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