

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



**Optical fibre cables –**

**Part 2-42: Indoor optical fibre cables – Product specification for simplex and duplex cables with A4 fibres**

**Câbles à fibres optiques –**

**Part 2-42: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de produit pour les câbles simplex et duplex avec fibres de catégorie A4**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-42:2008



## THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00  
[info@iec.ch](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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.

#### Useful links:

IEC publications search - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

The advanced search enables you 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](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

Customer Service Centre - [webstore.iec.ch/csc](http://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](mailto:csc@iec.ch).

### A propos de la CEI

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

### A propos des publications CEI

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

#### Liens utiles:

Recherche de publications CEI - [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - [webstore.iec.ch/justpublished](http://webstore.iec.ch/justpublished)

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

Electropedia - [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - [webstore.iec.ch/csc](http://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](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE



### Optical fibre cables –

**Part 2-42: Indoor optical fibre cables – Product specification for simplex and duplex cables with A4 fibres**

### Câbles à fibres optiques –

**Part 2-42: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de produit pour les câbles simplex et duplex avec fibres de catégorie A4**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX

T

ICS 33.180.10

ISBN 978-2-88912-852-5

**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 Construction .....                                         | 6  |
| 3.1 General .....                                            | 6  |
| 3.2 Optical fibres .....                                     | 6  |
| 3.3 Buffer .....                                             | 6  |
| 3.4 Ruggedized fibre .....                                   | 6  |
| 3.5 Tube .....                                               | 6  |
| 3.6 Strength and anti-buckling members .....                 | 7  |
| 3.7 Sheath .....                                             | 7  |
| 3.8 Sheath marking .....                                     | 7  |
| 3.9 Examples of cable constructions .....                    | 7  |
| 4 Tests .....                                                | 7  |
| 4.1 General .....                                            | 7  |
| 4.2 Dimensions .....                                         | 7  |
| 4.3 Mechanical requirements .....                            | 7  |
| 4.4 Environmental requirements – Temperature cycling .....   | 10 |
| 4.5 Transmission requirements .....                          | 10 |
| 4.6 Fire performance .....                                   | 10 |
| Annex A (informative) Examples of cable constructions .....  | 11 |
| Annex B (informative) Blank Detail Specification (BDS) ..... | 14 |
| Bibliography .....                                           | 24 |
| Figure A.1 – Simplex loose non-buffered fibre cable .....    | 11 |
| Figure A.2 – Simplex ruggedized fibre cable .....            | 11 |
| Figure A.3 – Duplex loose non-buffered fibre cable .....     | 11 |
| Figure A.4 – Duplex ruggedized fibre cable .....             | 12 |
| Figure A.5 – Duplex ruggedized fibre zip cord .....          | 12 |
| Figure A.6 – Duplex flat cable .....                         | 12 |
| Figure A.7 – Duplex round cable .....                        | 13 |
| Figure A.8 – Duplex flat cable .....                         | 13 |
| Table 1 – Temperature cycling .....                          | 10 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-42: Indoor optical fibre cables –  
Product specification for simplex and duplex cables with A4 fibres**

## FOREWORD

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

International Standard IEC 60794-2-42 has been prepared by sub-committee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

This bilingual version (2012-01) corresponds to the monolingual English version, published in 2008-04.

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

| CDV          | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 86A/1126/CDV | 86A/1155/RVC     |

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A blank detail specification is provided in Annex B.

A list of all parts of 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 publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be:

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

**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 2-42: Indoor optical fibre cables – Product specification for simplex and duplex cables with A4 fibres

#### 1 Scope

This part of IEC 60794 covers simplex and duplex optical fibre cables containing A4 fibres for indoor use. The requirements of the sectional specification IEC 60794-2 are applicable to cables covered by this standard.

#### 2 Normative references

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

IEC 60189-1: *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and PVC sheath – Part 1: General test and measuring methods*

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

IEC 60721-1, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*

IEC 60721-3-3, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Section 3: Stationary use at weather protected locations*

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 60793-2-40, *Optical fibres – Part 2-40: Product specifications – Sectional specification for category A4 multimode 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*

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

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

IEC 60811-1-4:1985, *Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables – Part 1: Methods for general application – Section 4: Tests at low temperature*

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

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

IEC 61326 (all parts), *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC*

ISO/IEC 11801: *Information technology – Generic cabling for customer premises*

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

### **3 Construction**

#### **3.1 General**

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2, the following considerations apply to simplex and duplex indoor cables.

The cable shall be designed and manufactured for an expected operating lifetime of at least 15 years. In this context, the attenuation of the installed cable at the operational wavelength(s) shall not exceed values agreed between customer and supplier. The materials in the cable shall not present a health hazard within its intended use.

There shall be no fibre splice in a delivery length unless otherwise agreed by customer and supplier.

It shall be possible to identify each individual fibre throughout the length of the cable.

#### **3.2 Optical fibres**

Multimode category A4a through A4g optical fibres shall be used that meet the requirements of IEC 60793-2-40.

#### **3.3 Buffer**

The buffer, if any, shall consist of one or more layers of inert material. For tight buffer, the buffer shall be easily removable in one operation over a length of 15 mm to 25 mm, depending on customer requirements. For semi-tight buffers, the buffer shall be easily removable over a length of 0,2 m to 2,0 m.

#### **3.4 Ruggedized fibre**

Further protection can be provided to buffered fibres by surrounding one or two with non-metallic strength members within a sheath of suitable material.

#### **3.5 Tube**

One or two identified primary coated or buffered fibres may be packaged (loosely or not) in a tube construction, which may be filled. The tube may be reinforced with a composite wall.

If required, the suitability of the tube shall be determined by an evaluation of its kink resistance in accordance with IEC 60794-1-2, Method G7.

### 3.6 Strength and anti-buckling members

The cable shall be designed with sufficient strength members to meet installation and service conditions thus enabling fibres not to be subjected to strain in excess of limits in 4.2.1.

The strength and/or anti-buckling member may be located in the cable core and/or under the sheath and/or in the sheath.

### 3.7 Sheath

The cable shall have an overall protective sheath. The cable diameter shall be specified by agreement between customer and supplier.

### 3.8 Sheath marking

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

### 3.9 Examples of cable constructions

Examples of some main types of cable construction are shown in Figures A.1 to A.8. Other configurations are not excluded if they meet the mechanical, environmental and transmission requirements given in this specification.

## 4 Tests

### 4.1 General

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

Unless otherwise specified, all tests shall be carried out at ambient temperature.

### 4.2 Dimensions

The fibre dimensions and tolerances shall be checked in accordance with test method IEC 60793-1-20 or IEC 60793-1-21. The diameter of the buffer and of the cable, as well as the thickness of the sheath, shall be measured in accordance with the methods of IEC 60189-1.

### 4.3 Mechanical requirements

#### 4.3.1 General

Some of the following tests can be performed on a short sample length of cable that is still an integral part of a longer length. Thus it becomes possible to detect permanent changes in attenuation. Launch conditions to measure changes in attenuation shall be in conformity with IEC 60793-2-40.

#### 4.3.2 Tensile performance

Method IEC 60794-1-2-E1A

Diameter of chuck drums and transfer devices: approximately 250 mm.

Rate of transfer device: either 100 mm/min or 100 N/min.

Load: 100 N applied for 5 min for simplex cables, 200 N for 5 min for duplex cables.

Length of sample: sufficient to achieve the desired accuracy of measurement of attenuation change and shall be agreed between customer and supplier.

Requirements: change in attenuation less than 0,2 dB after the test and there shall be no damage to the cable elements.

#### **4.3.3 Crush**

Method: IEC 60794-1-2-E3.

Force: 1 000 N.

Duration: 1 min.

Number of test locations: 3, at least 500 mm apart.

Requirements: change in attenuation shall not exceed 0,2 dB after the test. Under visual examination, there shall be no damage to the cable elements.

NOTE In the case of flat cables the force should be applied on the flat sides of the cable.

#### **4.3.4 Impact**

Method: IEC 60794-1-2-E4.

Radius of striking surface: 12,5 mm.

Impact energy: 1J.

Number of impacts: at least 3, each separated at least 500 mm.

Requirements: change in attenuation shall not exceed 0,2 dB after the test. Under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath and to the cable elements. The imprint of the striking surface on the sheath is not considered mechanical damage.

NOTE In the case of flat cables the force should be applied on the flat sides of the cable.

#### **4.3.5 Bend**

Method: IEC 60794-1-2-E11A

Mandrel diameter: 10 times cable diameter (for flat cables, the diameter is the minor dimension).

Number of turns per helix: 6.

Number of cycles: 10.

Requirements: change in attenuation should be less than 0,2 dB after test. Under visual examination, there shall be no damage to the sheath or cable element.

NOTE In the case of flat cables the force should be applied on the flat sides of the cable.

#### **4.3.6 Repeated bending**

Method: IEC 60794-1-2-E6.

Bending radius: 5 times cable diameter (for flat cables, the diameter is the minor dimension).

Number of cycles: 300.

Mass of weights: 2 kg.

Requirements: change in attenuation shall not exceed 0,2 dB after the test. Under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath and to the cable elements.

NOTE In the case of flat cables, the sample should be fixed to the apparatus so that bending is perpendicular to the flat surface of the cable.

#### **4.3.7 Bend at low temperature**

Method: IEC 60794-1-2-E11A (see IEC 60811-1-4, Clause 8).

Bending radius: 10 times cable diameter (for flat cables, the diameter is the minor dimension).

Number of cycles: 2.

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

Number of turns per helix: according to Clause 8 of IEC 60811-1-4.

Requirements: in addition to the requirement of Clause 8 of IEC 60811-1-4, no fibre shall break during the test.

#### **4.3.8 Flexing**

Method: IEC 60794-1-2-E8.

Number of cycles: 300.

Pulley diameter: 100 mm.

Mass of weights: 2 kg.

Requirement: no fibre breakage.

NOTE In the case of flat cables the force shall be applied on the flat sides of the cable.

#### **4.3.9 Torsion**

Method: IEC 60794-1-2-E7.

Number of cycles: 20.

Distance between fixed and rotating clamp: 250 mm.

Tension load: 20 N.

Requirements: no fibre breakage.

#### 4.3.10 Kink

Method: IEC 60794-1-2-E10.

Minimum loop diameter: 20 times cable diameter (for flat cables, the diameter is the minor dimension).

Requirement: no kink shall occur and no fibre breakage.

#### 4.4 Environmental requirements – Temperature cycling

Method: IEC 60794-1-2-F1.

**Table 1 – Temperature cycling**

| Condition                                                                                                                                                                         | Low temperature<br>$T_A$ | High temperature<br>$T_B$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| a)                                                                                                                                                                                | 0 °C                     | +50 °C                    |
| b)                                                                                                                                                                                | –5 °C                    | +50 °C                    |
| c)                                                                                                                                                                                | –20 °C                   | +60 °C                    |
| d)                                                                                                                                                                                | –40 °C                   | +60 °C                    |
| Condition a), b), c) or d) shall be selected depending on application and user requirements, for example condition c) is appropriate for applications supported by ISO/IEC 11801. |                          |                           |

Period:  $t_1$  sufficient that the cable has reached, and stabilized to, the specified temperature.

Number of cycles: 2.

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

Requirements: maximum increase in attenuation to be agreed between customer and supplier.

#### 4.5 Transmission requirements

The transmission requirements shall be in accordance with IEC 60793-2-40. Values for bandwidth and attenuation requirements shall be as agreed between customer and supplier.

#### 4.6 Fire performance

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. Applicable legislation and regulation are also taken into account.

IEC/TR 62222 references several IEC fire performance test methods and also other test methods that may be required by local or National legislation and regulation. The tests to be applied, and the requirements, shall be agreed between the customer and supplier taking into account the fire hazard presented by the end use application in which the cable is intended to be used.

## Annex A (informative)

### Examples of cable constructions

NOTE The main dimensions should be agreed between customer and supplier.

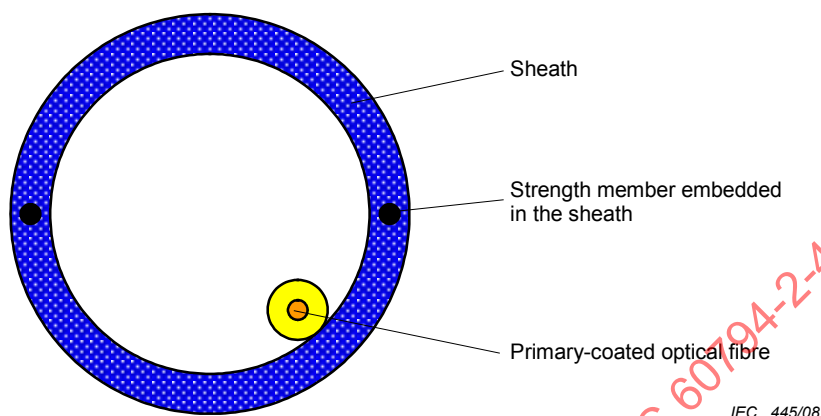


Figure A.1 – Simplex loose non-buffered fibre cable

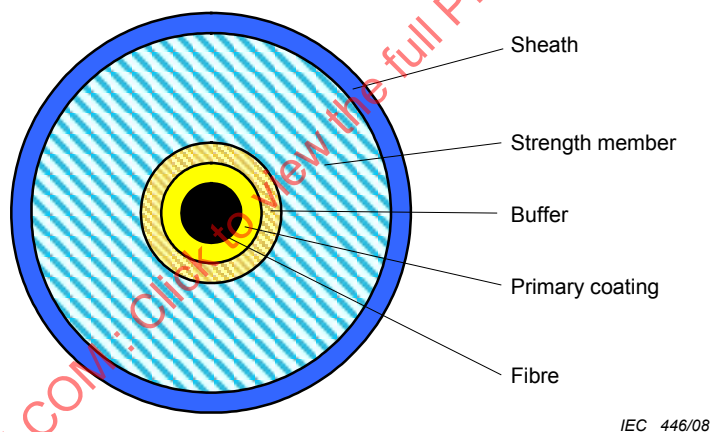


Figure A.2 – Simplex ruggedized fibre cable

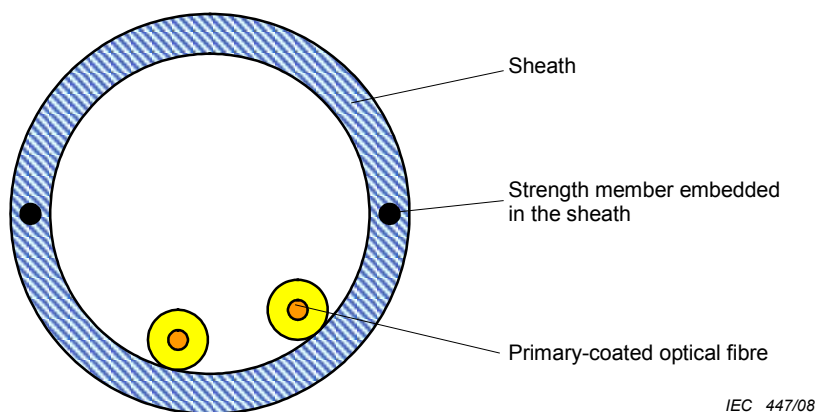
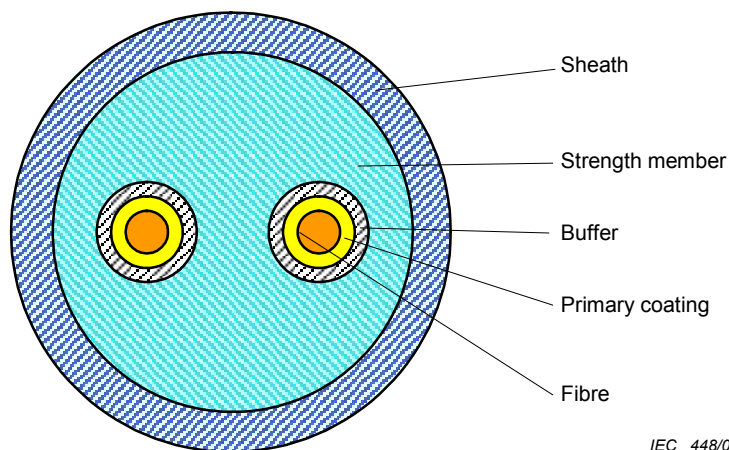
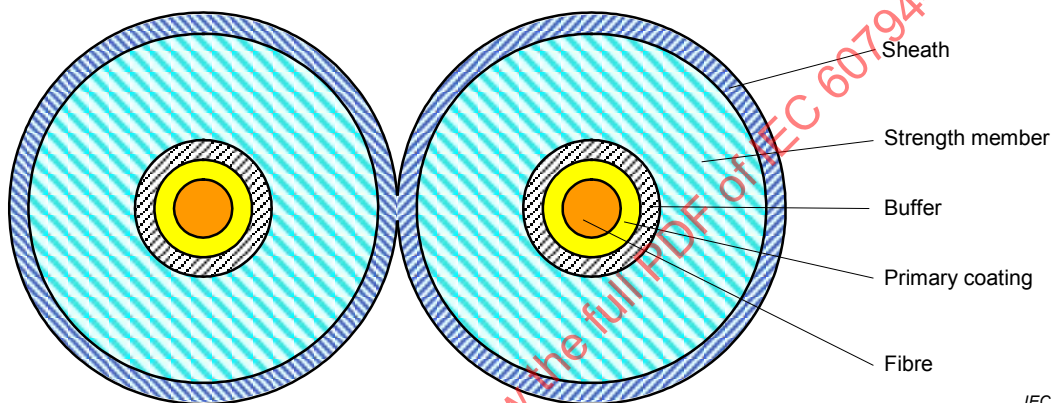


Figure A.3 – Duplex loose non-buffered fibre cable



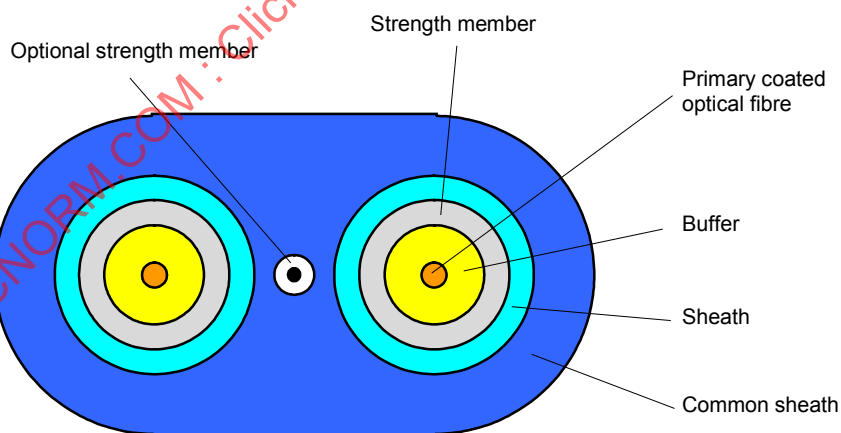
IEC 448/08

**Figure A.4 – Duplex ruggedized fibre cable**



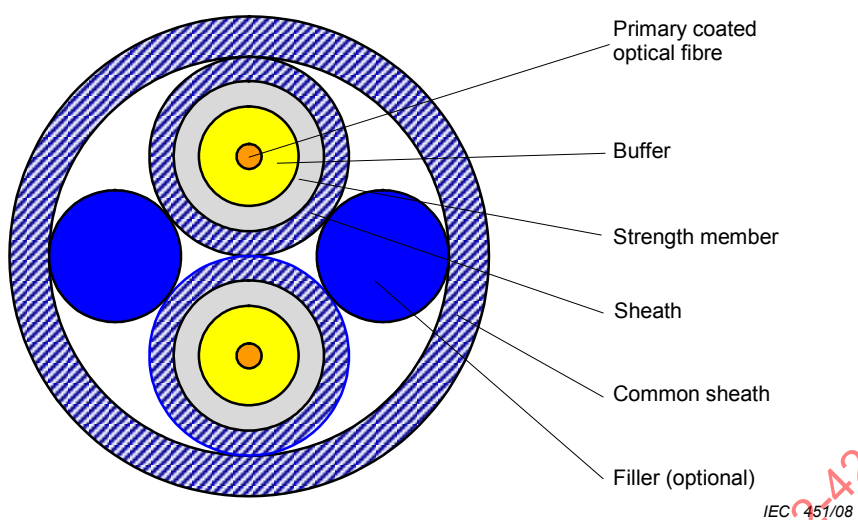
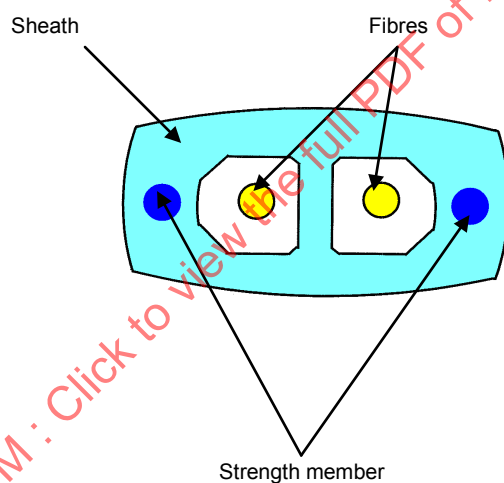
IEC 449/08

**Figure A.5 – Duplex ruggedized fibre zip cord**



IEC 450/08

**Figure A.6 – Duplex flat cable**

**Figure A.7 – Duplex round cable****Figure A.8 – Duplex flat cable**

## Annex B (informative)

### Blank detail specification (BDS)

#### B.1 Cable description

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| (1) Prepared by                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  | (2) Document No :<br>Issue :<br>Date : |
| (3) Available from :                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (4) Generic specification : IEC 60794-1<br>Sectional specification : IEC 60794-2 |                                        |
| (5) Additional references : ISO/IEC 24702 if required                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                  |                                        |
| (6) Cable description :                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                  |                                        |
| (7) Cable construction :                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                  |                                        |
| Optical fibres :                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |                                        |
| Range of fibre count :                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |                                        |
| Modularity                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |                                        |
| <u>Construction</u><br>- Single coloured fibre<br>- Tube - filled<br>- Tube - unfilled<br>- Slotted core - filled<br>- Slotted core - unfilled<br>- Tight or semi-tight secondary coating<br>- Ribbon in slotted core<br>- Ribbon in tube<br><br>- Strength elements – non-metallic<br>- Strength elements - metallic |                                                                                  | Additional remarks                     |
| <u>Lay-up</u><br>- Stranding (helical or reverse oscillating/SZ)<br>- Single unit<br>- Hybrid configuration<br>- Other                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |                                        |
| Insulated copper conductors<br>- AWG<br><br>Solid/stranded<br><br>Insulation material                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                  |                                        |
| <u>Inner sheath</u><br>- Material<br>- Minimum wall thickness                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |                                        |
| <u>Peripheral strength member</u><br>- Metallic<br>- Non-metallic                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                  |                                        |
| Outer sheath<br>- Material<br>- Minimum wall thickness                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                  |                                        |
| <u>Additional armouring</u><br>- Non-metallic armouring<br>- Metallic armouring                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                  |                                        |
| <u>Marking identification</u><br>- Customer requirement<br>- Identification of manufacturer                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                        |

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| (8) Application information :        |                    |
| Application                          |                    |
| Maximum outer diameter ( $d$ )       | mm                 |
| Rated maximum tensile load           | N                  |
| Minimum bending radius for operation | mm or $n \times d$ |
| Minimum bending radius under load    | mm or $n \times d$ |
| Temperature range :                  |                    |
| - Transport and storage              | °C                 |
| - Installation                       | °C                 |
| - Operation                          | °C                 |
| Manufacturing cable length           |                    |
| - Typical                            | m                  |
| - Nominal/tolerances :               | +1 %<br>0          |

## B.2 Category A4a through A4c multimode optical fibres

| (9)<br>Characteristics                                        | (10)<br>IEC 60794-2-40<br>Subclause | (11)<br>Requirements                                                                                                                             | (12)<br>Test methods                               | (13)<br>Remarks |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Uncabled optical fibre                                        | 3.2                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4a, b,<br>or c                                                                                                       |                                                    |                 |
| Attenuation coefficient<br>(cabled fibres)<br><br>at 650 nm   | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4a, b,<br>or c<br><br>$\leq 40$ dB/100 m<br>(overfilled launch)<br><br>$\leq 30$ dB/100 m<br>(equilibrium<br>launch) | IEC 60793-1-40                                     |                 |
| Minimal modal bandwidth<br>(uncabled fibres)<br><br>at 650 nm | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4a, b,<br>or c<br><br>10 MHz over<br>100 m                                                                           | IEC 60793-1-41                                     |                 |
| Fibre identification                                          |                                     | IEC 60794-2-42,<br>subclause 3.1                                                                                                                 | Visual inspection                                  |                 |
| Cladding diameter                                             |                                     | A4a : 1 000 $\mu\text{m}$<br>A4b : 750 $\mu\text{m}$<br>A4c : 500 $\mu\text{m}$                                                                  | IEC 60793-1-20<br>and<br>IEC 60793-1-21            |                 |
| <u>Environmental exposure</u>                                 |                                     | Select test<br>condition A or B<br>from 3.4 in<br>IEC 60793-2-40                                                                                 | IEC 60793-1-50<br>IEC 60793-1-51<br>IEC 60793-1-52 |                 |

### B.3 Category A4d multimode optical fibre

| (9)<br>Characteristics                                    | (10)<br>IEC 60794-2-40<br>Subclause | (11)<br>Requirements                                                                                               | (12)<br>Test methods                               | (13)<br>Remarks |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Uncabled optical fibre                                    | 3.2                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4d                                                                                     |                                                    |                 |
| Attenuation coefficient<br>(cabled fibres)<br>at 650 nm   | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4d<br><br>≤ 40 dB/100 m<br>(overfilled launch)<br><br>≤ 18 dB/100 m<br>(NA=0,3 launch) | IEC 60793-1-40                                     |                 |
| Minimal modal bandwidth<br>(uncabled fibres)<br>at 650 nm | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4d<br><br>100 MHz over<br>100 m                                                        | IEC 60793-1-41                                     |                 |
| Fibre identification                                      |                                     | IEC 60794-2-42,<br>subclause 3.1                                                                                   | Visual inspection                                  |                 |
| Cladding diameter                                         |                                     | 1000 µm                                                                                                            | IEC 60793-1-20<br>and<br>IEC 60793-1-21            |                 |
| <u>Environmental exposure</u>                             |                                     | Select test<br>condition A or B<br>from 3.4 in<br>IEC 60793-2-40                                                   | IEC 60793-1-50<br>IEC 60793-1-51<br>IEC 60793-1-52 |                 |

### B.4 Category A4e multimode optical fibre

| (9)<br>Characteristics                                    | (10) IEC 60794-2-40<br>subclause | (11)<br>Requirements                                                             | (12)<br>Test methods                               | (13)<br>Remarks |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Uncabled optical fibre                                    | 3.2                              | IEC 60793-2-40<br>Category A4e                                                   |                                                    |                 |
| Attenuation coefficient<br>(cabled fibres)<br>at 650 nm   | 5.4                              | IEC 60793-2-40<br>Category A4e<br><br>≤ 18 dB/100 m<br>(NA=0,3 launch)           | IEC 60793-1-40                                     |                 |
| Minimal modal bandwidth<br>(uncabled fibres)<br>at 650 nm | 5.4                              | IEC 60793-2-40<br>Category A4e<br><br>≥ 200 MHz over<br>100 m<br>(NA=0,3 launch) | IEC 60793-1-41                                     |                 |
| Fibre identification                                      |                                  | IEC 60794-2-42,<br>subclause 3.1                                                 | Visual inspection                                  |                 |
| Cladding diameter                                         |                                  | 750 µm                                                                           | IEC 60793-1-20<br>and<br>IEC 60793-1-21            |                 |
| <u>Environmental exposure</u>                             |                                  | Select test<br>condition A or B<br>from 3.4 in<br>IEC 60793-2-40                 | IEC 60793-1-50<br>IEC 60793-1-51<br>IEC 60793-1-52 |                 |

**B.5 Category A4f multimode optical fibre**

| (9)<br>Characteristics                                                                        | (10)<br>IEC 60794-2-40<br>subclause | (11) Requirements                                                                                                                                      | (12)<br>Test methods                               | (13)<br>Remarks |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Uncabled optical fibre                                                                        | 3.2                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4f                                                                                                                         |                                                    |                 |
| Attenuation coefficient<br>(cabled fibres)<br><br>at 650 nm<br>at 850 nm<br>at 1 300 nm       | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4f<br><br>$\leq 10$ dB/100 m<br>$\leq 4$ dB/100 m<br>$\leq 4$ dB/100 m                                                     | IEC 60793-1-40                                     |                 |
| Minimal modal bandwidth<br>(uncabled fibres)<br><br>at 650 nm<br>at 850 nm<br><br>at 1 300 nm | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4f<br><br>800 MHz over 100 m<br><br>1 500 MHz to<br>4 000 MHz over<br>100 m<br><br>1 500 MHz to<br>4 000 MHz over<br>100 m | IEC 60793-1-41                                     |                 |
| Fibre identification                                                                          |                                     | IEC 60794-2-42,<br>Clause 3.1                                                                                                                          | Visual inspection                                  |                 |
| Cladding diameter                                                                             |                                     | 490 $\mu\text{m}$                                                                                                                                      | IEC 60793-1-20<br>and<br>IEC 60793-1-21            |                 |
| <u>Environmental exposure</u>                                                                 |                                     | Select test condition<br>A or B from 3.4 in<br>IEC 60793-2-40                                                                                          | IEC 60793-1-50<br>IEC 60793-1-51<br>IEC 60793-1-52 |                 |

## B.6 Category A4g multimode optical fibre

| (9)<br>Characteristics                                                                | (10)<br>IEC 60794-2-40<br>subclause | (11)<br>Requirements                                                                                                                         | (12)<br>Test methods                               | (13)<br>Remarks |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Uncabled optical fibre                                                                | 3.2                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4g                                                                                                               |                                                    |                 |
| Attenuation coefficient<br>(cabled fibres)<br>at 650 nm<br>at 850 nm<br>at 1 300 nm   | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4g<br>$\leq 10$ dB/100 m<br>$\leq 3,3$ dB/100 m<br>$\leq 3,3$ dB/100 m                                           | IEC 60793-1-40                                     |                 |
| Minimal modal bandwidth<br>(uncabled fibres)<br>at 650 nm<br>at 850 nm<br>at 1 300 nm | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4g<br>800 MHz over<br>100 m<br>1 880 MHz to<br>5 000 MHz over<br>100 m<br>1880 MHz to<br>5 000 MHz over<br>100 m | IEC 60793-1-41                                     |                 |
| Fibre identification                                                                  |                                     | IEC 60794-2-42,<br>subclause 3.1                                                                                                             | Visual inspection                                  |                 |
| Cladding diameter                                                                     |                                     | 490 $\mu\text{m}$                                                                                                                            | IEC 60793-1-20<br>and<br>IEC 60793-1-21            |                 |
| <u>Environmental exposure</u>                                                         |                                     | Select test<br>condition A or B<br>from 3.4 in<br>IEC 60793-2-40                                                                             | IEC 60793-1-50<br>IEC 60793-1-51<br>IEC 60793-1-52 |                 |

## B.7 Category A4h multimode optical fibre

| (9)<br>Characteristics                                                   | (10)<br>IEC 60794-2-40<br>subclause | (11)<br>Requirements                                                                                                 | (12)<br>Test methods                               | (13)<br>Remarks |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Uncabled optical fibre                                                   | 3.2                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4h                                                                                       |                                                    |                 |
| Attenuation coefficient<br>(cabled fibres)<br>at 850 nm<br>at 1 300 nm   | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4h<br>$\leq 3,3$ dB/100 m<br>$\leq 3,3$ dB/100 m                                         | IEC 60793-1-40                                     |                 |
| Minimal modal bandwidth<br>(uncabled fibres)<br>at 850 nm<br>at 1 300 nm | 5.4                                 | IEC 60793-2-40<br>Category A4h<br>1 880 MHz to<br>5 000 MHz over<br>100 m<br>1 880 MHz to<br>5 000 MHz over<br>100 m | IEC 60793-1-41                                     |                 |
| Fibre identification                                                     |                                     | IEC 60794-2-42,<br>subclause 3.1                                                                                     | Visual inspection                                  |                 |
| Cladding diameter                                                        |                                     | 245 $\mu\text{m}$                                                                                                    | IEC 60793-1-20/<br>IEC 60793-1-21                  |                 |
| <u>Environmental exposure</u>                                            |                                     | Select test<br>condition A or B<br>from 3.4 in<br>IEC 60793-2-40                                                     | IEC 60793-1-50<br>IEC 60793-1-51<br>IEC 60793-1-52 |                 |

**B.8 Cable element**

| (14)<br>Characteristics           | (15)<br>IEC 60794-2-40<br>Subclause | (16)<br>Requirements             | (17)<br>Test methods | (18)<br>Remarks |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------|
| <u>Cable element</u>              |                                     |                                  |                      |                 |
| <u>Tight/semi-tight buffer</u>    |                                     | IEC 60794-2-42,<br>subclause 3.3 |                      |                 |
| <u>Slotted core</u>               |                                     |                                  |                      |                 |
| <u>Tube</u>                       |                                     |                                  |                      |                 |
| Compound flow and<br>evaporation  |                                     |                                  |                      |                 |
| Outer diameter                    |                                     |                                  |                      |                 |
| <u>Ribbon</u>                     |                                     |                                  |                      |                 |
| <u>Filler</u>                     |                                     |                                  |                      |                 |
| <u>Insulated copper conductor</u> |                                     |                                  |                      |                 |
| <u>Central strength member</u>    |                                     |                                  |                      |                 |

**B.9 Cable construction**

| (19)<br>Characteristics                                                                                                   | (20)<br>IEC 60794-2<br>subclause | (21)<br>Family requirements                                                                                                                                        | (22)<br>Test methods                                                              | (23)<br>Remarks                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <u>Lay-up</u>                                                                                                             | 6.2                              | According to<br>detail specification                                                                                                                               | Visual inspection                                                                 |                                                      |
| <u>Cable core</u>                                                                                                         | 6.3                              | According to<br>detail specification                                                                                                                               |                                                                                   |                                                      |
| <u>Strength member</u><br>- central<br>- peripheral                                                                       | 6.4                              | According to<br>detail specification                                                                                                                               | Visual inspection                                                                 |                                                      |
| <u>Outer cable sheath</u><br>Material<br><br>Minimum sheath<br>thickness<br><br>Outer diameter<br><br>Optional protection | 6.6                              | IEC 60794-2<br>subclause 6.6.3<br><br>According to<br>detail specification<br><br>According to<br>detail specification<br><br>According to detail<br>specification | <br><br>IEC 60811-1-1<br><br>IEC 60811-1-1                                        |                                                      |
| <u>Sheath marking</u><br>Configuration,<br>dimensions<br><br>Abrasion resistance                                          | 6.7                              | According to<br>detail specification<br><br>According to<br>detail specification                                                                                   | Visual inspection<br><br>IEC 60794-1-2-<br>E2A<br><br>Or<br>IEC 60794-1-2-<br>E2B | Steel needle<br>diameter<br>d = 1,0 mm<br>load : 4 N |
| <u>Sheath abrasion</u>                                                                                                    | 8.10                             | According to<br>detail specification                                                                                                                               | IEC 60794-1-2-<br>E2A                                                             |                                                      |
| Cable length                                                                                                              |                                  |                                                                                                                                                                    |                                                                                   |                                                      |

## B.10 Installation and operating conditions

| (24)<br>Characteristics                                                                                                                                                          | (25)<br>IEC 60794-2<br>subclause | (26)<br>Requirements | (27)<br>Test methods                                                                                                                   | (28)<br>Remarks |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| General requirements<br>Bend of cable element<br>Tube kinking<br>Ribbons :<br>- dimensions<br>- separability of individual fibres from ribbon<br>- ribbon stripping<br>- torsion |                                  |                      | IEC 60794-1-2-G1<br>IEC 60794-1-2-G7<br><br>IEC 60794-2<br>subclause 7.2.3.1<br>IEC 60794-1-2-G5<br>or acc. DS<br><br>IEC 60794-1-2-G6 |                 |

## B.11 Mechanical and environmental tests – Tests applicable

| (29)<br>Characteristics                                                                                                                                             | (30)<br>IEC 60794-2-40<br>subclause | (31)<br>Family<br>requirements    | (32)<br>Test methods                                                                                                   | (33)<br>Remarks                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <u>Tensile performance</u>                                                                                                                                          |                                     |                                   | IEC 60794-1-2-E1A                                                                                                      | See 4.2.1                                                                  |
| <u>Installation capability</u><br>(selection from the following)<br>- bend at low temperature<br>- repeated bending<br>- impact<br>- kink<br>- torsion<br>- flexing |                                     |                                   | IEC 60794-1-2-E11<br>IEC 60794-1-2-E6<br>IEC 60794-1-2-E4<br>IEC 60794-1-2-E10<br>IEC 60794-1-2-E7<br>IEC 60794-1-2-E8 | See 4.2.6<br>See 4.2.5<br>See 4.2.3<br>See 4.2.9<br>See 4.2.8<br>See 4.2.7 |
| Cable bend                                                                                                                                                          |                                     |                                   | IEC 60794-1-2-E11A                                                                                                     | See 4.2.4                                                                  |
| <u>Crush</u>                                                                                                                                                        |                                     |                                   | IEC 60794-1-2-E3                                                                                                       | See 4.2.2                                                                  |
| <u>Temperature cycling</u>                                                                                                                                          |                                     | According to detail specification | IEC 60794-1-2-F1                                                                                                       | See 4.3.1                                                                  |
| <u>Ageing</u><br>- coating adhesion stability<br>- finished cable                                                                                                   |                                     |                                   | IEC 60794-1-2-E5                                                                                                       |                                                                            |

## B.12 Additional requirements for industrial premises

Cables intended for industrial premises installations as defined in ISO/IEC 24702 and related standards may require the specification of additional tests to ensure their suitability in the applicable environments defined by the mechanical, ingress, climatic and chemical and electromagnetic (MICE) classification. For supplemental guidance see the future IEC/TR 62362. Required tests may be selected from the following table.

| Characteristics                                        | MICE classification of ISO/IEC 24702<br>and related standards <sup>a, b</sup> |                                                                               |                                                                                                                     | Test method                 |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                        | M <sub>1</sub>                                                                | M <sub>2</sub>                                                                | M <sub>3</sub>                                                                                                      |                             |
| <b>MECHANICAL</b>                                      |                                                                               |                                                                               |                                                                                                                     |                             |
| Shock/bump <sup>a</sup>                                |                                                                               |                                                                               |                                                                                                                     | IEC 60721-3-3               |
| Peak acceleration                                      | 40 m/s <sup>2</sup>                                                           | 100 m/s <sup>2</sup>                                                          | 250 m/s <sup>2</sup>                                                                                                |                             |
| Vibration <sup>a</sup>                                 |                                                                               |                                                                               |                                                                                                                     |                             |
| Displacement amplitude<br>(2 Hz to 9 Hz)               | 1,5 mm                                                                        | 7,0 mm                                                                        | 15,0 mm                                                                                                             | IEC 60721                   |
| Acceleration amplitude<br>(9 Hz to 500 Hz)             | 5 m/s <sup>2</sup>                                                            | 20 m/s <sup>2</sup>                                                           | 50 m/s <sup>2</sup>                                                                                                 | IEC 60721                   |
| Tensile force<br>(see Note 1)                          | As required                                                                   | As required                                                                   | As required                                                                                                         | IEC 60794-1-2<br>Method E.1 |
| Crush                                                  | 45 N/<br>25 mm                                                                | 1 100 N/<br>150 mm                                                            | 2 200 N/<br>150 mm                                                                                                  | IEC 60794-1-2<br>Method E.3 |
| Impact                                                 | 1 J                                                                           | 10 J                                                                          | 30 J                                                                                                                | IEC 60794-1-2<br>Method E.4 |
| Bending<br>(see Note 1)                                | As required                                                                   | As required                                                                   | As required                                                                                                         | IEC 60794-1-2<br>Method E.6 |
| Flexing<br>(see Note 1)                                | As required                                                                   | As required                                                                   | As required                                                                                                         | IEC 60794-1-2<br>Method E.8 |
| Torsion<br>(see Note 1)                                | As required                                                                   | As required                                                                   | As required                                                                                                         | IEC 60794-1-2<br>Method E.7 |
| <b>INGRESS</b>                                         | I <sub>1</sub>                                                                | I <sub>2</sub>                                                                | I <sub>3</sub>                                                                                                      |                             |
| Immersion <sup>b</sup>                                 | N/A                                                                           | Intermittent<br>liquid jet<br>≤12,5 l/min<br>≥ 6,3 mm/jet<br>> 2,5 m distance | Intermittent<br>liquid jet<br>≤12,5 l/min<br>≥ 6,3 mm/jet<br>> 2,5 m distance<br>and immersion<br>≤ 1m for ≤ 30 min | IEC 60794-1-2<br>Method F.3 |
| <b>CLIMATIC AND<br/>CHEMICAL</b>                       | C <sub>1</sub>                                                                | C <sub>2</sub>                                                                | C <sub>3</sub>                                                                                                      |                             |
| Temperature cycling<br>(ambient and rate of<br>change) | -10°C to +60°C                                                                | -25°C to +70°C                                                                | -40°C to +70°C                                                                                                      | IEC 60794-1-2<br>Method F.1 |
| Solar radiation <sup>b</sup>                           | 700 W/m <sup>2</sup>                                                          | 1 120 W/m <sup>2</sup>                                                        | 1 120 W/m <sup>2</sup>                                                                                              | IEC 60721-1                 |
| Humidity <sup>b</sup>                                  | 5 % to 85 % (non-<br>condensing)                                              | 5 % to 95 %<br>(condensing)                                                   | 5 % to 95 %<br>(condensing)                                                                                         | IEC 60721-3-3               |
| Liquid pollution<br>contaminants<br>(see Note 2)       | Concentration<br>×10 <sup>-6</sup>                                            | Concentration<br>×10 <sup>-6</sup>                                            | Concentration<br>×10 <sup>-6</sup>                                                                                  |                             |
| Sodium chloride<br>(salt/sea water) <sup>b</sup>       | 0                                                                             | < 0,3                                                                         | < 0,3                                                                                                               | IEC 60721-1                 |

| Characteristics                                                                    | MICE classification of ISO/IEC 24702<br>and related standards a, b                        |                                                                                           |                                                                                            | Test method   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                    |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                            |               |
| Oil (dry-air concentration) <sup>b</sup><br>(for oil types see Note 1)             | 0                                                                                         | < 0,005                                                                                   | < 0,5                                                                                      |               |
| Sodium stearate (soap) <sup>a</sup>                                                | None                                                                                      | > 5 × 10 <sup>4</sup> aqueous non-gelling                                                 | > 5 × 10 <sup>4</sup> aqueous gelling                                                      | ISO/IEC 24702 |
| Gaseous pollution contaminants<br>(see Note 2)                                     | Mean/Peak concentration<br>× 10 <sup>-6</sup>                                             | Mean/peak concentration<br>× 10 <sup>-6</sup>                                             | Mean/peak concentration<br>× 10 <sup>-6</sup>                                              |               |
| Hydrogen sulphide <sup>a</sup>                                                     | <0,003/<0,01                                                                              | <0,05/<0,5                                                                                | <10/<50                                                                                    | IEC 60654-4   |
| Sulphur dioxide <sup>a</sup>                                                       | <0,01/<0,03                                                                               | <0, 1/<0,3                                                                                | <5/<15                                                                                     | IEC 60654-4   |
| Sulphur trioxide <sup>a</sup><br>(ffs)                                             | <0,01/<0,03                                                                               | <0, 1/<0,3                                                                                | <5/<15                                                                                     | IEC 60654-4   |
| Chlorine wet (>50 % humidity) <sup>b</sup>                                         | <0,0005<br>/<0,001                                                                        | <0,005/<0,03                                                                              | <0,05/<0,3                                                                                 | IEC 60654-4   |
| Chlorine dry (<50 % humidity) <sup>b</sup>                                         | <0,002/<0,01                                                                              | <0,02/<0,1                                                                                | <0,2/<1,0                                                                                  | IEC 60654-4   |
| Hydrogen chloride <sup>b</sup>                                                     | 0/<0,06                                                                                   | <0,06/<0,3                                                                                | <0,6/<3,0                                                                                  | IEC 60654-4   |
| Hydrogen fluoride <sup>b</sup>                                                     | <0,001/<0,005                                                                             | <0,01/<0,05                                                                               | <0,1/<1,0                                                                                  | IEC 60654-4   |
| Ammonia <sup>b</sup>                                                               | <1,0/<5,0                                                                                 | <10,0/<50,0                                                                               | <50/<250                                                                                   | IEC 60654-4   |
| Oxides of nitrogen <sup>b</sup>                                                    | <0,05/<0,1                                                                                | <0,5/<1,0                                                                                 | <5/<10                                                                                     | IEC 60654-4   |
| Ozone <sup>b</sup>                                                                 | <0,002/<0,005                                                                             | <0,025/<0,05                                                                              | <0,1/<1                                                                                    | IEC 60654-4   |
| <b>ELECTRO-MAGNETIC (for cables containing electrically conductive elements)</b>   |                                                                                           |                                                                                           |                                                                                            |               |
|                                                                                    | <b>E<sub>1</sub></b>                                                                      | <b>E<sub>2</sub></b>                                                                      | <b>E<sub>3</sub></b>                                                                       |               |
| Electrostatic discharge –<br>Contact (0,667 µC) <sup>a</sup>                       | 4 kV                                                                                      | 4 kV                                                                                      | 4 kV                                                                                       | IEC 61326     |
| Electrostatic discharge –<br>Air (0,132 µC) <sup>a</sup>                           | 8 kV                                                                                      | 8 kV                                                                                      | 8 kV                                                                                       | IEC 61326     |
| Radiated RF – AM <sup>a</sup>                                                      | 3 V/m @ (80 to 1 000) MHz<br>3 V/m @ (1 400 to 2 000) MHz<br>1 V/m @ (2 000 to 2 700) MHz | 3 V/m @ (80 to 1 000) MHz<br>3 V/m @ (1 400 to 2 000) MHz<br>1 V/m @ (2 000 to 2 700) MHz | 10 V/m @ (80 to 1 000) MHz<br>3 V/m @ (1 400 to 2 000) MHz<br>1 V/m @ (2 000 to 2 700) MHz | IEC 61000-2-5 |
| Conducted RF <sup>a</sup>                                                          | 3 V@ 150 kHz to 80 MHz                                                                    | 3 V@ 150 kHz to 80 MHz                                                                    | 10 V@ 150 kHz to 80 MHz                                                                    | IEC 61000-6-2 |
| EFT/B (comms) <sup>b</sup>                                                         | 500 V                                                                                     | 1 000 V                                                                                   | 1 000 V                                                                                    | IEC 61326     |
| Surge (transient ground potential difference) - signal, line to earth <sup>b</sup> | 500 V                                                                                     | 1 000 V                                                                                   | 1 000 V                                                                                    | IEC 61000-6-2 |

| Characteristics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | MICE classification of ISO/IEC 24702<br>and related standards <sup>a, b</sup> |       |        | Test method |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|-------------|
| Magnetic field<br>(50/60 Hz) <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 A/m                                                                         | 3 A/m | 30 A/m | IEC 61326   |
| <p>NOTE 1 This aspect of environmental classification is installation-specific and should be considered in association with IEC 61918 and the appropriate component specification.</p> <p>NOTE 2 A single dimensional characteristic, i.e. Concentration x 10<sup>-6</sup>, was chosen to unify limits from different standards.</p> |                                                                               |       |        |             |
| <p><sup>a</sup> Subclause 6.2.2 of ISO/IEC 24702 provides the basis for the requirement.</p> <p><sup>b</sup> Annex F of ISO/IEC 24702 explains the background to classification boundaries.</p>                                                                                                                                      |                                                                               |       |        |             |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-42:2008

## Bibliography

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

IEC 60793-1-41, *Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth*

IEC 60793-1-50, *Optical fibres – Part 1-50: Measurement methods and test procedures – Damp heat (steady state)*

IEC 60793-1-51, *Optical fibres – Part 1-51: Measurement methods and test procedures – Dry heat*

IEC 60793-1-52, *Optical fibres – Part 1-52: Measurement methods and test procedures – Change of temperature*

IEC 60794-2-40:2003, *Optical fibre cables – Part 2-40: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables with buffered A4 fibres*

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

IEC/TR 62362, *Guide on the selection of optical fibre cable specifications relative to mechanical, ingress, climatic or electromagnetic characteristics*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-42:2003

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-2-42:2008

## SOMMAIRE

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                              | 27 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                   | 29 |
| 2 Références normatives .....                                                                   | 29 |
| 3 Construction .....                                                                            | 30 |
| 3.1 Généralités .....                                                                           | 30 |
| 3.2 Fibres optiques .....                                                                       | 30 |
| 3.3 Revêtement protecteur .....                                                                 | 30 |
| 3.4 Fibre renforcée .....                                                                       | 31 |
| 3.5 Tube .....                                                                                  | 31 |
| 3.6 Eléments de renfort et éléments d'anti-déformation .....                                    | 31 |
| 3.7 Gaine .....                                                                                 | 31 |
| 3.8 Marquage de la gaine .....                                                                  | 31 |
| 3.9 Exemples de constructions de câble .....                                                    | 31 |
| 4 Essais .....                                                                                  | 31 |
| 4.1 Généralités .....                                                                           | 31 |
| 4.2 Dimensions .....                                                                            | 31 |
| 4.3 Exigences mécaniques .....                                                                  | 32 |
| 4.4 Exigences d'environnement – Cycles de température .....                                     | 34 |
| 4.5 Exigences de transmission .....                                                             | 35 |
| 4.6 Comportement au feu .....                                                                   | 35 |
| Annexe A (informative) Exemples de constructions de câble .....                                 | 36 |
| Annexe B (informative) Spécification Particulière Cadre (BDS) .....                             | 39 |
| Bibliographie .....                                                                             | 50 |
| Figure A.1 – Câble simplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche ..... | 36 |
| Figure A.2 – Câble simplex à fibres optiques renforcées .....                                   | 36 |
| Figure A.3 – Câble duplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche .....  | 36 |
| Figure A.4 – Câble duplex à fibres optiques renforcées .....                                    | 37 |
| Figure A.5 – Cordon zip duplex à fibres optiques renforcées .....                               | 37 |
| Figure A.6 – Câble duplex plat .....                                                            | 37 |
| Figure A.7 – Câble duplex rond .....                                                            | 38 |
| Figure A.8 – Câble duplex plat .....                                                            | 38 |
| Tableau 1 – Cycles de température .....                                                         | 34 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNICAL INTERNATIONALE

## CABLES À FIBRES OPTIQUES –

**Part 2-42: Câbles intérieurs à fibres optiques –  
Spécification de produit pour les câbles simplex  
et duplex avec fibres de catégorie A4**

## AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60794-2-42 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

La présente norme est destinée à être lue conjointement à la CEI 60794-1-1, la CEI 60794-1-2 et la CEI 60794-2.

La présente version bilingue (2012-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2008-04.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 86A/1126/CDV et 86A/1155/RVC.

Le rapport de vote 86A/1155/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une spécification particulière cadre est fournie en Annexe B.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60794, publiées sous le titre général: *Câbles à fibres optiques*, est disponible sur le site internet de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date du résultat de la maintenance indiquée sur le site web de la CEI à l'adresse suivante: "<http://webstore.iec.ch>", dans les données liées à la publication spécifique. 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.**

## CABLES À FIBRES OPTIQUES –

### Part 2-42: Câbles intérieurs à fibres optiques – Spécification de produit pour les câbles simplex et duplex avec fibres de catégorie A4

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 couvre les câbles à fibres optiques simplex et duplex contenant des fibres A4 pour utilisation à l'intérieur. Les exigences de la spécification intermédiaire CEI 60794-2 sont applicables aux câbles couverts par la présente norme.

#### 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60189-1, *Low-frequency cables and wires with PVC insulation and sheath – Part 1: General test and measuring methods* (disponible uniquement en anglais)

CEI 60654-4, *Conditions de fonctionnement pour les matériels de mesure et commande dans les processus industriels – Quatrième partie: Influences de la corrosion et de l'érosion*

CEI 60721-1, *Classification des conditions d'environnement – Partie 1: Agents d'environnement et leurs sévérités*

CEI 60721-3-3, *Classification des conditions d'environnement – Partie 3-3: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries*

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

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

CEI 60793-2-40, *Fibres optiques – Part 2-40: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de la catégorie A4*

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

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

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

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

CEI 60811-1-4:1985, *Méthodes d'essais communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Partie 1: Méthodes d'application générale – Section 4: Essais à basses températures*

CEI 61000-2-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 2-5: Environnement – Description et classification des environnements électromagnétiques*

CEI 61000-6-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-2: Normes génériques – Immunité pour les environnements industriels*

CEI 61326 (toutes les parties), *Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire – Exigences relatives à la CEM*

ISO/CEI 11801: *Information technology – Generic cabling for customer premises* (disponible uniquement en anglais)

ISO/IEC 24702: *Information technology – Generic cabling – Industrial premises* (disponible uniquement en anglais)

### **3 Construction**

#### **3.1 Généralités**

Les considérations suivantes s'appliquent aux câbles intérieurs simplex et duplex en plus des exigences de construction de la CEI 60794-2.

Le câble doit être conçu et fabriqué pour une durée de vie de fonctionnement estimée d'au moins 15 ans. Dans ce contexte, l'affaiblissement du câble installé à la (aux) longueur(s) d'onde de fonctionnement ne doit pas dépasser les valeurs ayant fait l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur. Les matériaux du câble ne doivent pas présenter de risque pour la santé dans le cadre de l'utilisation prévue.

Il ne doit pas y avoir d'épissure de fibre dans une longueur de livraison sauf accord contraire entre le client et le fournisseur.

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

#### **3.2 Fibres optiques**

Les fibres optiques qui doivent être utilisées sont les fibres multimodales de catégories A4a à A4g qui satisfont aux exigences de la CEI 60793-2-40.

#### **3.3 Revêtement protecteur**

Le revêtement protecteur, le cas échéant, doit se composer d'une ou plusieurs couches de matériau inerte. Lorsqu'il est serré, le revêtement protecteur doit pouvoir s'enlever facilement en une opération sur une longueur comprise entre 15 mm et 25 mm, en fonction des exigences du client. Pour des revêtements protecteurs semi-serrés, le revêtement doit pouvoir s'enlever facilement sur une longueur comprise entre 0,2 m et 2,0 m.

### 3.4 Fibre renforcée

Une protection supplémentaire peut être ajoutée à des fibres sous revêtement protecteur en entourant une ou deux fibres avec des éléments de renfort non métalliques à l'intérieur d'une gaine dans un matériau adapté.

### 3.5 Tube

Une ou plusieurs fibres identifiées sous revêtement primaire ou sous revêtement protecteur peuvent être placées (de façon lâche ou non) dans une construction tubulaire, que l'on peut remplir. Le tube peut être renforcé par une paroi composite.

Si nécessaire, la bonne adaptation du tube doit être déterminée par une évaluation de sa résistance au vrillage conformément à la CEI 60794-1-2, méthode G7.

### 3.6 Eléments de renfort et éléments d'anti-déformation

Le câble doit être conçu avec des éléments de renfort suffisants pour satisfaire aux conditions d'installation et de service, permettant ainsi aux fibres de ne pas être soumises à des contraintes au-delà des limites du 4.2.1.

Il est admis que l'élément de renfort et/ou d'anti-déformation soit situé dans le cœur du câble et/ou sous la gaine et/ou dans la gaine.

### 3.7 Gaine

Le câble doit avoir une gaine de protection globale. Le diamètre du câble doit être spécifié par un accord entre le client et le fournisseur.

### 3.8 Marquage de la gaine

Si cela est exigé, le câble doit porter le marquage convenu entre le client et le fournisseur.

### 3.9 Exemples de constructions de câble

Des exemples de certains types principaux de construction de câble sont illustrés dans les Figures A.1 à A.8. D'autres configurations ne sont pas exclues si elles remplissent les exigences mécaniques, environnementales et de transmission données dans cette spécification.

## 4 Essais

### 4.1 Généralités

La conformité aux exigences de la spécification doit être vérifiée en effectuant des essais choisis dans les paragraphes suivants. Il n'est pas nécessaire de réaliser tous les essais. La fréquence d'essai doit être convenue entre le client et le fournisseur.

Sauf spécification contraire, tous les essais doivent être réalisés à température ambiante.

### 4.2 Dimensions

Les dimensions et tolérances concernant les fibres doivent être vérifiées conformément à la méthode d'essai de la CEI 60793-1-20 ou CEI 60793-1-21. Le diamètre du revêtement protecteur et du câble, ainsi que l'épaisseur de la gaine, doivent être mesurés conformément aux méthodes de la CEI 60189-1.

### 4.3 Exigences mécaniques

#### 4.3.1 Généralités

Certains des essais suivants peuvent être réalisés sur une faible longueur de câble échantillon faisant toujours partie d'une plus grande longueur. Ainsi, il devient possible de détecter les variations permanentes de l'affaiblissement. Les conditions d'injection pour mesurer les variations de l'affaiblissement doivent être en conformité avec la CEI 60793-2-40.

#### 4.3.2 Résistance à la traction

Méthode: CEI 60794-1-2-E1A

Diamètre des tambours de blocage et des dispositifs de transfert: approximativement 250 mm.

Vitesse du dispositif de transfert: Soit 100 mm/min soit 100 N/min.

Charge: 100 N appliqués pendant 5 min aux câbles simplex, 200 N pendant 5 min aux câbles duplex.

Longueur de l'échantillon: suffisante pour obtenir la précision de mesure de la variation d'affaiblissement désirée, et doit être convenue entre le client et le fournisseur.

Exigences: Variation d'affaiblissement inférieure à 0,2 dB après l'essai et on ne doit pas constater de détériorations sur les éléments du câble.

#### 4.3.3 Ecrasement

Méthode: CEI 60794-1-2-E3.

Force 1000 N.

Durée: 1 minute.

Nombre d'emplacements d'essai: 3, à intervalles d'au moins 500 mm

Exigences: la variation d'affaiblissement ne doit pas dépasser 0,2 dB après l'essai. Un examen visuel ne doit montrer aucune détérioration sur les éléments du câble.

Note Dans le cas de câbles plats, il convient que la force soit appliquée sur les côtés plats du câble.

#### 4.3.4 Chocs

Méthode: CEI 60794-1-2-E4

Rayon de la surface de frappe: 12,5 mm.

Energie de choc: 1J.

Nombre de chocs: au moins 3, chaque choc étant séparé d'au moins 500 mm.

Exigences: la variation d'affaiblissement ne doit pas dépasser 0,2 dB après l'essai. Un examen visuel sans agrandissement ne doit montrer aucune détérioration sur la gaine et sur les éléments du câble. L'empreinte de la surface de frappe sur la gaine n'est pas considérée comme un dommage mécanique.

Note Dans le cas de câbles plats, il convient que la force soit appliquée sur les côtés plats du câble.

#### 4.3.5 Courbure

Méthode: CEI 60794-1-2-E11A

Diamètre de mandrin: 10 fois le diamètre du câble (pour câbles plats, le diamètre est la plus petite dimension).

Nombre de tours par hélice: 6.

Nombre de cycles: 10.

Exigences: il convient que la variation d'affaiblissement soit inférieure à 0,2 dB après l'essai. Un examen visuel ne doit montrer aucune détérioration sur la gaine ou l'élément de câble.

NOTE Dans le cas de câbles plats, il convient que la force soit appliquée sur les côtés plats du câble.

#### 4.3.6 Courbures répétées

Méthode: CEI 60794-1-2-E6.

Rayon de courbure: 5 fois le diamètre du câble (pour câbles plats, le diamètre est la plus petite dimension).

Nombre de cycles: 300.

Masse des poids: 2 kg.

Exigences: la variation d'affaiblissement ne doit pas dépasser 0,2 dB après l'essai. Un examen visuel sans agrandissement ne doit montrer aucune détérioration sur la gaine et sur les éléments du câble.

NOTE Dans le cas de câbles plats, il convient que l'échantillon soit fixé à l'appareillage de manière à ce que la courbure soit perpendiculaire à la surface plane du câble.

#### 4.3.7 Courbure à basse température

Méthode: CEI 60794-1-2-E11A (voir la CEI 60811-1-4, Article 8).

Rayon de courbure: 10 fois le diamètre du câble (pour câbles plats, le diamètre est la plus petite dimension).

Nombre de cycles: 2.

Température d'essai: 0 °C, -10 °C ou -15 °C en fonction des exigences du client et de l'application.

Nombre de tours par hélice: selon l'article 8 de la CEI 60811-1-4.

Exigences: outre l'exigence de l'article 8 de la CEI 60811-1-4, aucune fibre ne doit se rompre au cours de l'essai.

#### 4.3.8 Flexion

Méthode: CEI 60794-1-2-E8.

Nombre de cycles: 300.

Diamètre de poulie: 100 mm.

Masse des poids: 2 kg.

Exigences: pas de rupture de fibre.

Note Dans le cas de câbles plats, la force doit être appliquée sur les côtés plats du câble.

#### 4.3.9 Torsion

Méthode: CEI 60794-1-2-E7.

Nombre de cycles: 20.

Distance entre pince fixe et pince tournante: 250 mm.

Charge de tension: 20 N.

Exigences: pas de rupture de fibre.

#### 4.3.10 Vrillage

Méthode: CEI 60794-1-2-E10.

Diamètre minimal de la boucle: 20 fois le diamètre du câble (pour câbles plats, le diamètre est la plus petite dimension).

Exigences: aucun vrillage ne doit se produire ni aucune rupture de fibre.

### 4.4 Exigences d'environnement – Cycles de température

Méthode: CEI 60794-1-2-F1.

**Tableau 1 – Cycles de température**

| Condition                                                                                                                                                                                                         | Température basse<br>$T_A$ | Température haute<br>$T_B$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| a)                                                                                                                                                                                                                | 0 °C                       | +50 °C                     |
| b)                                                                                                                                                                                                                | –5 °C                      | +50 °C                     |
| c)                                                                                                                                                                                                                | –20 °C                     | +60 °C                     |
| d)                                                                                                                                                                                                                | –40 °C                     | +60 °C                     |
| La condition a), b), c) ou d) doit être choisie en fonction des exigences de l'utilisateur et de l'application, par exemple la condition c) est appropriée aux applications prises en charge par l'ISO/IEC 11801. |                            |                            |

Période:  $t_1$  suffisant pour que le câble ait atteint la température spécifiée, et se soit stabilisé à cette dernière.

Nombre de cycles: 2.

Longueur de l'échantillon: suffisante pour obtenir la précision de mesure désirée de l'affaiblissement.

Exigences: augmentation maximale de l'affaiblissement devant être convenue entre le client et le fournisseur.

#### **4.5 Exigences de transmission**

Les exigences de transmission doivent être conformes à la CEI 60793-2-40. Les valeurs pour les exigences de largeur de bande et d'affaiblissement doivent être convenues entre le client et le fournisseur.

#### **4.6 Comportement au feu**

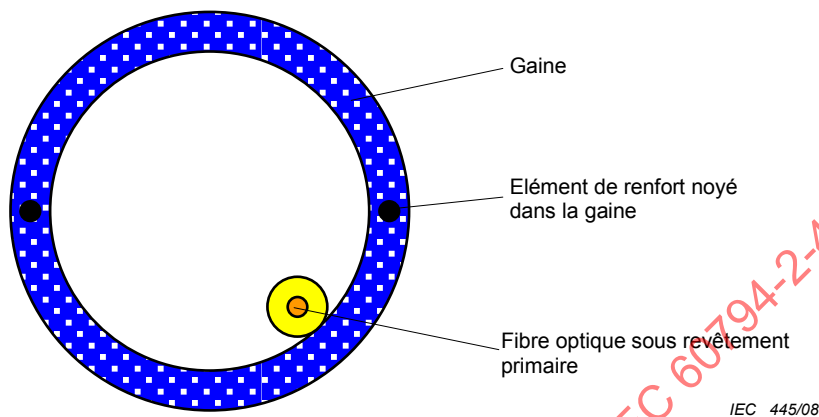
La CEI/TR 62222 fournit des lignes directrices et des recommandations pour les exigences et les méthodes d'essai pour le comportement au feu des câbles de communication installés dans les bâtiments. Les recommandations sont liées aux applications typiques et aux pratiques d'installation, et une évaluation des risques d'incendie est présentée. La législation et la réglementation applicables sont également prises en compte.

La CEI/TR 62222 cite en référence plusieurs méthodes d'essai CEI de comportement au feu ainsi que d'autres méthodes d'essai susceptibles d'être exigées par la législation et la réglementation locale ou Nationale. Les essais à appliquer, ainsi que les exigences, doivent être convenus entre le client et le fournisseur en prenant en compte les risques d'incendie présentés par l'application finale dans laquelle le câble est destiné à être utilisé.

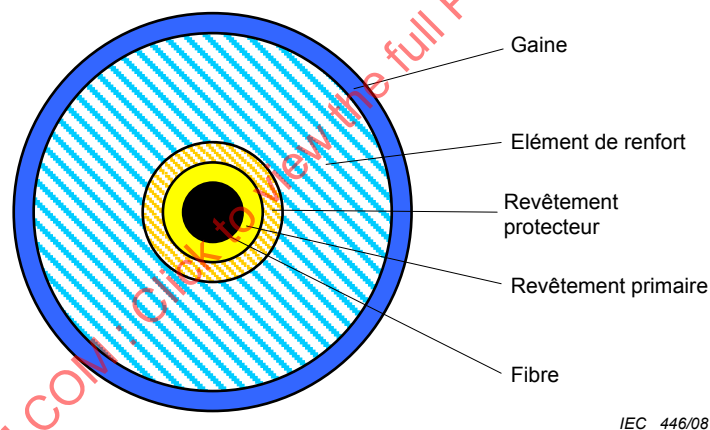
## Annexe A (informative)

### Exemples de constructions de câble

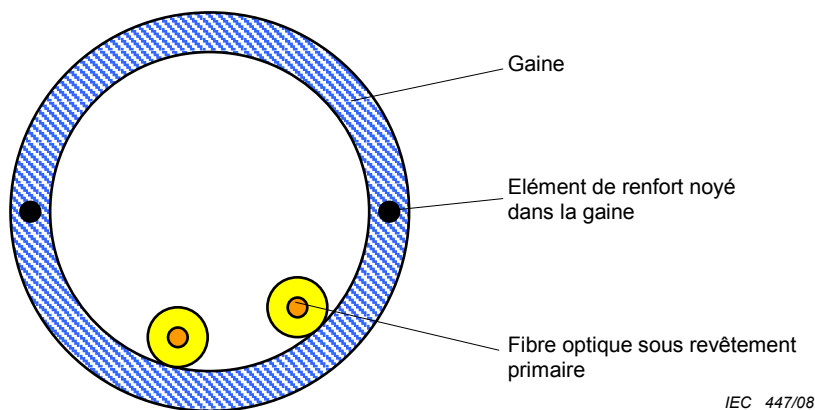
NOTE Il convient que les dimensions principales fassent l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.



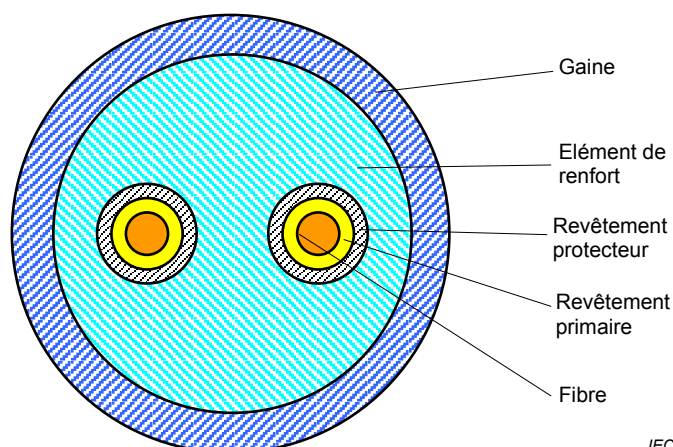
**Figure A.1 – Câble simple à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche**



**Figure A.2 – Câble simple à fibres optiques renforcées**

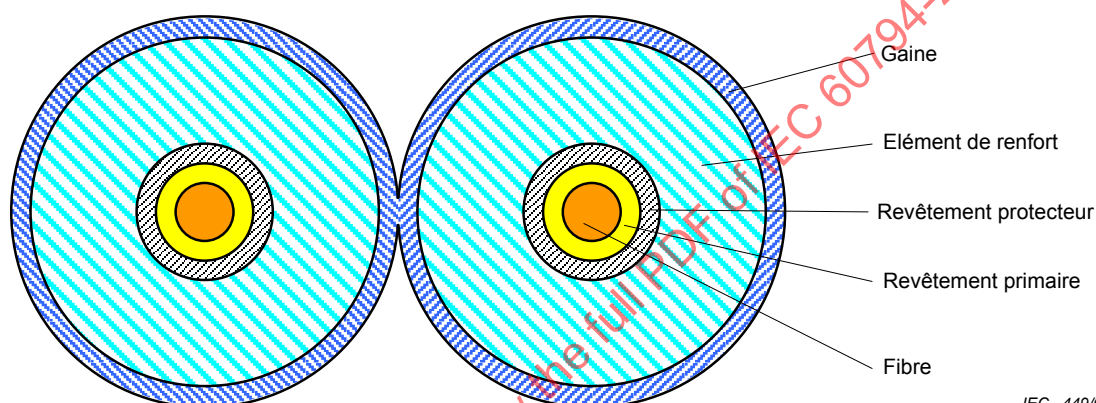


**Figure A.3 – Câble duplex à fibres optiques sans revêtement protecteur à structure lâche**



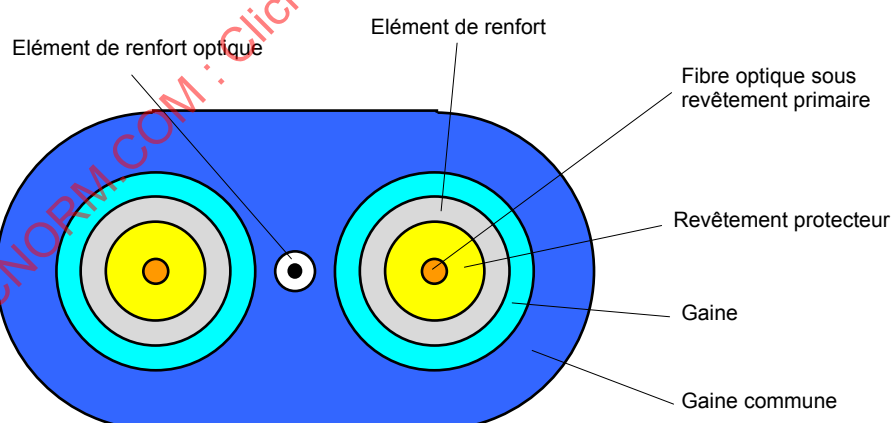
IEC 448/08

Figure A.4 – Câble duplex à fibres optiques renforcées



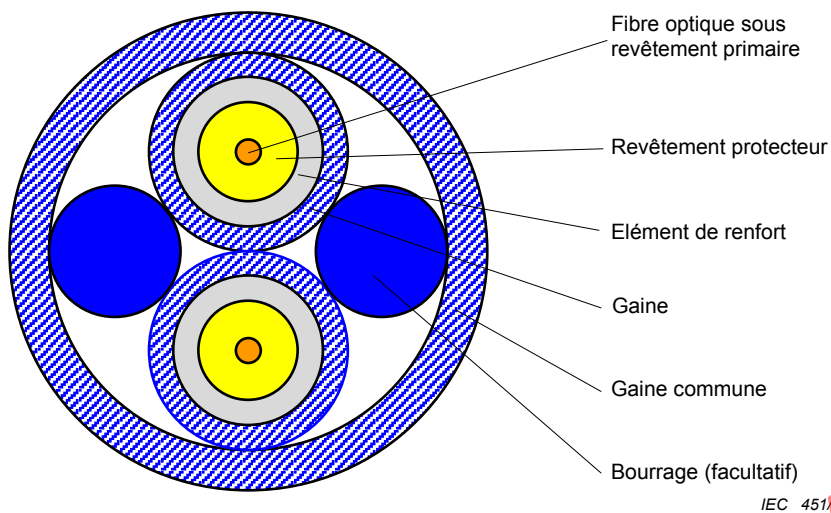
IEC 449/08

Figure A.5 – Cordon zip duplex à fibres optiques renforcées

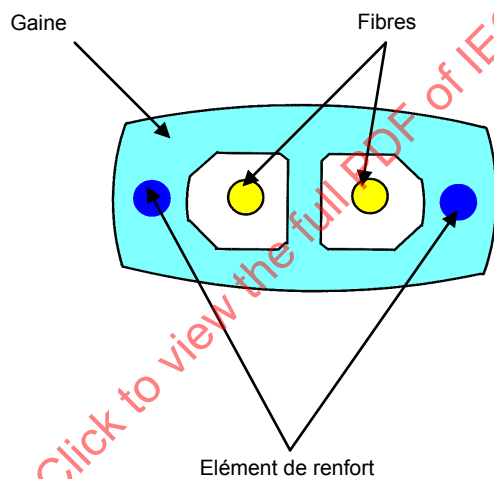


IEC 450/08

Figure A.6 – Câble duplex plat



**Figure A.7 – Câble duplex rond**



IEC 452/08

**Figure A.8 – Câble duplex plat**

## Annexe B (informative)

### Spécification particulière cadre (BDS)

#### B.1 Description du câble

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| (1) Préparé par                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        | (2) Document No:<br>Edition :<br>Date : |
| (3) Disponible auprès de:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (4) Spécification générique : CEI 60794-1<br>Spécification intermédiaire : CEI 60794-2 |                                         |
| (5) Références supplémentaires: ISO/CEI 24702 si nécessaire                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                        |                                         |
| (6) Description du câble:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                        |                                         |
| (7) Construction du câble:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |                                         |
| Fibres optiques:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                        |                                         |
| Plage de nombres de fibres:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                        |                                         |
| Modularité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |                                         |
| <u>Construction</u><br>- Fibre colorée unique<br>- Tube – rempli<br>- Tube – non rempli<br>- Jonc rainuré – rempli<br>- Jonc rainuré – non rempli<br>- Revêtement secondaire serré ou semi-serré<br>- Ruban en jonc rainuré<br>- Ruban dans un tube<br><br>- Renforts de traction - non métalliques<br>- Renforts de traction – métalliques | Remarques supplémentaires                                                              |                                         |
| <u>Disposition</u><br>- Toronnage (en hélice ou en oscillation inverse/SZ)<br>- Une seule unité<br>- Configuration hybride<br>- Autre                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |                                         |
| Conducteurs en cuivre isolés<br>- -AWG<br><br>Massif/toronné<br><br>Matériau isolant                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                        |                                         |
| <u>Gaine interne</u><br>- Matériau<br>- Epaisseur minimale de la paroi                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                        |                                         |
| <u>Elément de renfort périphérique</u><br>- Métallique<br>- Non-métallique                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |                                         |
| Gaine externe<br>- Matériau<br>- Epaisseur minimale de la paroi                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                                         |
| <u>Armure supplémentaire</u><br>- Armure non-métallique<br>- Armure métallique                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |                                         |
| <u>Identification par marquage</u><br>- Exigence du client<br>- Identification du fabricant                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                        |                                         |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| (8) Informations sur l'application:                |           |
| Application                                        |           |
| Diamètre extérieur maximal (d)                     | mm        |
| Charge de traction maximale assignée               | N         |
| Rayon de courbure minimal en vue du fonctionnement | mm ou nxd |
| Rayon de courbure minimal sous charge              | mm ou nxd |
| Plage de températures:                             |           |
| - Transport et stockage                            | °C        |
| - Installation                                     | °C        |
| - Fonctionnement                                   | °C        |
| Longueur de câble en fabrication                   |           |
| - Typique                                          | m         |
| - Tolérances/nominales:                            | +1<br>0 % |

## B.2 Fibres optiques multimodales de catégories A4a à A4c

| (9)<br>Caractéristiques                                                     | (10)<br>CEI 60794-2-40<br>Paragraphe | (11)<br>Exigences                                                                                                                              | (12)<br>Méthodes d'essai                           | (13)<br>Remarques |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| Fibre optique non câblée                                                    | 3.2                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4a, b,<br>ou c                                                                                                    |                                                    |                   |
| Affaiblissement linéique<br>(fibres câblées)<br><br>à 650 nm                | 5.4                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4a, b,<br>ou c<br><br>≤ 40 dB/100 m<br>(injection<br>excessive)<br><br>≤ 30 dB/100 m<br>(injection<br>équilibrée) | CEI 60793-1-40                                     |                   |
| Largeur de bande<br>modale minimale<br>(fibres non câblées)<br><br>à 650 nm | 5.4                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4a, b,<br>ou c<br><br>10 MHz au-dessus<br>de 100 m                                                                | CEI 60793-1-41                                     |                   |
| Identification de la fibre                                                  |                                      | CEI 60794-2-42,<br>paragraphe 3.1                                                                                                              | Contrôle visuel                                    |                   |
| Diamètre de gainage                                                         |                                      | A4a: 1 000 µm<br>A4b: 750 µm<br>A4c: 500 µm                                                                                                    | CEI 60793-1-20 et<br>CEI 60793-1-21                |                   |
| <u>Exposition à<br/>l'environnement</u>                                     |                                      | Choisir la<br>condition<br>d'essai A ou B à<br>partir du 3.4 de la<br>CEI 60793-2-40                                                           | CEI 60793-1-50<br>CEI 60793-1-51<br>CEI 60793-1-52 |                   |

**B.3 Fibre optique multimodale de catégorie A4d**

| (9)<br>Caractéristiques                                                 | (10)<br>CEI 60794-2-40<br>paragraphe | (11)<br>Exigences                                                                                                          | (12)<br>Méthodes d'essai                           | (13)<br>Remarques |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| Fibre optique non câblée                                                | 3.2                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4d                                                                                            |                                                    |                   |
| Affaiblissement<br>linéique<br>(fibres câblées)<br>à 650 nm             | 5.4                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4d<br>$\leq 40$ dB/100 m<br>(injection excessive)<br>$\leq 18$ dB/100 m<br>(injection NA=0,3) | CEI 60793-1-40                                     |                   |
| Largeur de bande<br>modale minimale<br>(fibres non câblées)<br>à 650 nm | 5.4                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4d<br>100 MHz au-dessus<br>de 100 m                                                           | CEI 60793-1-41                                     |                   |
| Identification de la<br>fibre                                           |                                      | CEI 60794-2-42,<br>paragraphe 3.1                                                                                          | Contrôle visuel                                    |                   |
| Diamètre de gainage                                                     |                                      | 1000 $\mu$ m                                                                                                               | CEI 60793-1-20 et<br>CEI 60793-1-21                |                   |
| <u>Exposition à<br/>l'environnement</u>                                 |                                      | Choisir la condition<br>d'essai A ou B à<br>partir du 3.4 de la<br>CEI 60793-2-40                                          | CEI 60793-1-50<br>CEI 60793-1-51<br>CEI 60793-1-52 |                   |

**B.4 Fibre optique multimodale de catégorie A4e**

| (9)<br>Caractéristiques                                                 | (10)<br>CEI 60794-2-40<br>paragraphe | (11)<br>Exigences                                                                              | (12)<br>Méthodes d'essai                           | (13)<br>Remarques |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| Fibre optique non câblée                                                | 3.2                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4e                                                                |                                                    |                   |
| Affaiblissement<br>linéique<br>(fibres câblées)<br>à 650 nm             | 5.4                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4e<br>$\leq 18$ dB/100 m<br>(injection NA=0,3)                    | CEI 60793-1-40                                     |                   |
| Largeur de bande<br>modale minimale<br>(fibres non câblées)<br>à 650 nm | 5.4                                  | CEI 60793-2-40<br>Catégorie A4e<br>$\geq 200$ MHz au-<br>dessus de 100 m<br>(injection NA=0,3) | CEI 60793-1-41                                     |                   |
| Identification de la<br>fibre                                           |                                      | CEI 60794-2-42,<br>paragraphe 3.1                                                              | Contrôle visuel                                    |                   |
| Diamètre de gainage                                                     |                                      | 750 $\mu$ m                                                                                    | CEI 60793-1-20<br>et<br>CEI 60793-1-21             |                   |
| <u>Exposition à<br/>l'environnement</u>                                 |                                      | Choisir la condition<br>d'essai A ou B à<br>partir du 3.4 de la<br>CEI 60793-2-40              | CEI 60793-1-50<br>CEI 60793-1-51<br>CEI 60793-1-52 |                   |