

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60794-2-20

Première édition
First edition
2003-01

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-20:

Câbles intérieurs –

**Spécification de famille pour les câbles
optiques multifibres de distribution**

Optical fibre cables –

Part 2-20:

Indoor cables –

**Family specification for multi-fibre
optical distribution cables**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60794-2-20:2003

Numérotation des publications

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

Editions consolidées

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

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Service clients

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

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

Publication numbering

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

Consolidated editions

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

Further information on IEC publications

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

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

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

- IEC Just Published

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

- Customer Service Centre

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

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60794-2-20

Première édition
First edition
2003-01

Câbles à fibres optiques –

Partie 2-20:

Câbles intérieurs –

**Spécification de famille pour les câbles
optiques multifibres de distribution**

Optical fibre cables –

Part 2-20:

Indoor cables –

**Family specification for multi-fibre
optical distribution cables**

© IEC 2003 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembe, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

N

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Construction	8
3.1 Généralités	8
3.2 Fibres optiques et revêtement primaire	8
3.3 Matelas protecteur	10
3.4 Fibre renforcée	10
3.5 Jonc rainuré	10
3.6 Tube	10
3.7 Tube assemblé à structure lâche	10
3.8 Structure en ruban	10
3.9 Renforts de traction et anti-déformation	12
3.10 Filin de déchirement	12
3.11 Gaine	12
3.12 Marquage de la gaine	12
3.13 Identification	12
3.14 Exemples de constructions de câbles	12
4 Essais	12
4.1 Dimensions	12
4.2 Prescriptions mécaniques	12
4.3 Prescriptions d'environnement	18
4.4 Prescriptions de transmission	18
4.5 Comportement au feu	18
Tableau 1 – Dimensions des fibres sous matelas protecteur	10
Figure 1 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 12 fibres	20
Figure 2 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 36 fibres	20
Figure 3 – Exemple de coupe transversale de câble d'éclatement à six fibres	22
Figure 4 – Exemple de coupe transversale de câble d'éclatement à 24 fibres	22
Figure 5 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré avec rubans à quatre fibres	24
Figure 6 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré SZ avec rubans à deux fibres	24
Figure 7 – Exemple de coupe transversale d'un câble intérieur de type à jonc rainuré SZ avec faisceaux de fibres	26
Figure 8 – Exemple de câble à tube unique multifibre	26
Figure 9 – Exemple de câble multifibre	28

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Construction	9
3.1 General	9
3.2 Optical fibres and primary coating	9
3.3 Buffer	11
3.4 Ruggedized fibre	11
3.5 Slotted core	11
3.6 Tube	11
3.7 Stranded loose tube	11
3.8 Ribbon structure	11
3.9 Strength and anti-buckling members	13
3.10 Ripcord	13
3.11 Sheath	13
3.12 Sheath marking	13
3.13 Identification	13
3.14 Examples of cable constructions	13
4 Tests	13
4.1 Dimensions	13
4.2 Mechanical requirements	13
4.3 Environmental requirements	19
4.4 Transmission requirements	19
4.5 Fire performance	19
Table 1 – Dimensions of buffered fibres	11
Figure 1 – Example of a cross-section of a 12-fibre distribution cable	21
Figure 2 – Example of a cross-section of a 36-fibre distribution cable	21
Figure 3 – Example of a cross-section of a six-fibre break-out cable	23
Figure 4 – Example of a cross-section of a 24-fibre break-out cable	23
Figure 5 – Example of a cross-section of a slotted-core type indoor cable with four fibre ribbons	25
Figure 6 – Example of a cross-section of an SZ slotted-core type indoor cable with two fibre ribbons	25
Figure 7 – Example of a cross-section of an SZ slotted-core type indoor cable with fibre bundles	27
Figure 8 – Example of multifibre unitube cable	27
Figure 9 – Example of multifibre cable	29

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques multifibres de distribution

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60794-2-20 a été établie par le sous-comité 86A, Fibres et câbles du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
86A/817/FDIS	86A/829/RVD

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

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

La CEI 60794 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général: *Câbles à fibres optiques*:

- Partie 1: Spécification générique
 - Partie 1-1: Généralités
 - Partie 1-2: Procédures de base applicables aux essais de câbles optiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 2-20: Indoor cables –
Family specification for multi-fibre optical distribution cables**

FOREWORD

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

International Standard IEC 60794-2-20 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

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

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

FDIS	Report on voting
86A/817/FDIS	86A/829/RVD

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

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

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

- Part 1: Generic specification
 - Part 1-1: General
 - Part 1-2: Basic optical cable test procedures

- Partie 2: Câbles intérieurs – Spécification intermédiaire
- Partie 3: Câbles extérieurs – Spécification intermédiaire
- Partie 4: Câbles aériens le long des lignes électriques de puissance – Spécification intermédiaire¹.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant Avril 2006. A cette date, la publication sera

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

¹ A l'étude.

- Part 2: Indoor cables – Sectional specification
- Part 3: Outdoor cables – Sectional specification
- Part 4: Aerial optical cables for high-voltage power lines – Sectional specification¹

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until April 2006. At this date, the publication will be

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

¹ Under consideration.

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-20: Câbles intérieurs – Spécification de famille pour les câbles optiques multifibres de distribution

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60794 est une spécification de famille qui couvre les câbles optiques multifibres de distribution pour usage intérieur. Les prescriptions 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).

Ils viennent en complément de ceux qui sont déjà cités dans la spécification générique (CEI 60794-1-1, Article 2, et CEI 60794-1-2, Article 2) ou dans la spécification intermédiaire (CEI 60794-2, Article 2).

CEI 60811-1-4:1985, *Méthodes d'essai communes pour les matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques – Première partie: Méthodes d'application générale – Section quatre: Essais à basse température*

ISO/CEI 11801:1995, *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs*

3 Construction

3.1 Généralités

En addition aux prescriptions de construction données dans la CEI 60794-2, les considérations suivantes s'appliquent aux câbles intérieurs multifibres.

Le câble doit être conçu et fabriqué pour une espérance de vie en service d'au moins 15 ans. Dans ce contexte, l'affaiblissement du câble installé à la ou aux longueurs d'ondes de fonctionnement ne doit pas dépasser les valeurs convenues entre le client et le fabricant. Les matériaux utilisés dans le câble ne doivent pas présenter de danger pour la santé dans le cadre de l'utilisation prévue.

Il ne doit pas y avoir d'épissures de fibre sur une longueur de livraison sauf accord contraire entre le client et le fabricant.

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

3.2 Fibres optiques et revêtement primaire

On doit utiliser des fibres optiques multimodales ou unimodales conformes aux prescriptions de la CEI 60793-2.

OPTICAL FIBRE CABLES –

Part 2-20: Indoor cables – Family specification for multi-fibre optical distribution cables

1 Scope

This part of IEC 60794 is a family specification which covers multi-fibre optical distribution cables 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.

They complete the normative references already listed in the generic specification (IEC 60794-1-1, Clause 2, and IEC 60794-1-2, Clause 2) or in the sectional specification (IEC 60794-2, Clause 2).

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

ISO/IEC 11801:1995, *Information technology – Generic cabling for customer premises*

3 Construction

3.1 General

In addition to the constructional requirements in IEC 60794-2, the following considerations apply to multi-fibre 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 the values agreed between the customer and the manufacturer. 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 the customer and the manufacturer.

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

3.2 Optical fibres and primary coating

Multimode or single-mode optical fibres meeting the requirements of IEC 60793-2 shall be used.

3.3 Matelas protecteur

Si un matelas protecteur serré ou semi-serré (appliqué de façon lâche) est exigé, il doit être formé d'une ou de plusieurs couches de matériau inerte. Le matelas protecteur doit pouvoir être facilement retiré. Pour les revêtements protecteurs serrés, le matelas protecteur et le revêtement primaire de fibre doivent pouvoir être retirés en une seule opération sur une longueur comprise entre 15 mm et 25 mm, en fonction des prescriptions client. Pour les revêtements protecteurs semi-serrés, le matelas protecteur doit pouvoir être facilement retiré sur une longueur comprise entre 0,3 m et 2,0 m.

Les dimensions du matelas protecteur sont données au Tableau 1.

Tableau 1 – Dimensions des fibres sous matelas protecteur

Type de matelas protecteur	Diamètre nominal mm	Tolérances mm
Matelas protecteur semi-serré	0,3 – 1,3	±0,1
Matelas protecteur serré	0,3 – 1,0	±0,1

3.4 Fibre renforcée

Une protection supplémentaire peut être adjointe à des fibres à revêtement secondaire serré ou semi-serré en les entourant d'un ou deux renforts non métalliques à l'intérieur d'une gaine en matériau approprié.

3.5 Jonc rainuré

Le jonc rainuré est obtenu en extrudant un matériau approprié avec un nombre défini d'encoches longitudinales, qui donne lieu à une configuration en hélice ou une configuration SZ le long du cœur. Une ou plusieurs fibres possédant un revêtement primaire ou des éléments optiques tels que des rubans ou des faisceaux de fibres sont placées dans chaque encoche.

3.6 Tube

Une ou plusieurs fibres, sous revêtement primaire ou matelas protecteur ou rubans, sont conditionnées (de manière lâche ou non) dans une construction tubulaire qui peut être remplie. Il est admis que le tube soit renforcé par une paroi composite.

3.7 Tube assemblé à structure lâche

Des tubes multiples, contenant une ou plusieurs fibres sous revêtement primaire ou matelas protecteur ou rubans, sont assemblés autour d'un élément central.

3.8 Structure en ruban

Les structures en ruban doivent être conformes aux paragraphes 6.5 et 8.2.3 de la CEI 60794-3. Les fibres doivent être disposées de manière à être parallèles et à former des rubans, les fibres restant parallèles sans se croiser. Sauf spécification contraire, chaque ruban doit être identifié de manière unique par un marquage imprimé ou une coloration de la fibre de référence et/ou du matériau d'enrobage du ruban.

3.3 Buffer

If a tight or semi-tight (loosely applied) buffer is required, it shall consist of one or more layers of inert material. The buffer shall be easily removable. For tight buffers, the buffer and fibre primary coating shall be removable in one operation over a length of 15 mm to 25 mm, depending on the customer requirements. For semi-tight (loosely applied) buffers, the buffer shall be easily removable over a length of 0,3 m to 2,0 m.

Buffer dimensions are shown in Table 1.

Table 1 – Dimensions of buffered fibres

Buffer type	Nominal diameter mm	Tolerances mm
Semi-tight buffer	0,3 – 1,3	$\pm 0,1$
Tight buffer	0,3 – 1,0	$\pm 0,1$

3.4 Ruggedized fibre

Further protection can be provided to tight or semi-tight secondary coated fibres by surrounding them with non-metallic strength members within a sheath of suitable material.

3.5 Slotted core

The slotted core is obtained by extruding a suitable material with a defined number of slots, providing helical or SZ configuration along the core. One or more primary coated fibres or optical elements such as ribbons or fibre bundles are located in each slot.

3.6 Tube

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

3.7 Stranded loose tube

Multiple tubes containing one or more primary coated or buffered fibres or ribbons are stranded around a central member.

3.8 Ribbon structure

Ribbon structures shall conform to 6.5 and 8.2.3 of IEC 60794-3. Fibres shall be arranged to be parallel and formed into ribbons so that the fibres remain parallel and do not cross over. Unless otherwise specified, each ribbon shall be uniquely identified with a printed legend or by uniquely colouring the reference fibre and/or by colouring the matrix material of the ribbon.

3.9 Renforts de traction et anti-déformation

Le câble doit être conçu avec des renforts de traction suffisants pour remplir les conditions d'installation et de service de manière à ce que les fibres ne soient pas soumises à des contraintes dépassant les limites convenues entre le client et le fabricant.

Il est admis que les renforts de traction et/ou anti-déformation soient métalliques ou non métalliques et soient situés dans le cœur du câble et/ou sous la gaine et/ou à l'intérieur de la gaine.

3.10 Filin de déchirement

Si cela est demandé, un filin de déchirement peut être placé sous la gaine.

3.11 Gaine

Le câble doit posséder une gaine de protection intégrale. Le diamètre du câble doit être spécifié dans la spécification particulière (ou spécification produits) idoine.

3.12 Marquage de la gaine

Si cela est demandé, le câble doit être marqué conformément à l'accord passé entre le client et le fabricant.

3.13 Identification

Aucune.

3.14 Exemples de constructions de câbles

Des exemples de quelques-uns des principaux types de constructions de câbles sont donnés aux Figures 1 à 9. D'autres configurations (par exemple, les constructions multicouches) ne sont pas exclues si elles satisfont aux prescriptions mécaniques, d'environnement et de transmission de la présente spécification.

4 Essais

La conformité avec les prescriptions de la spécification particulière idoine doit être vérifiée en effectuant les essais choisis dans les paragraphes suivants. Il n'est pas prévu de réaliser tous les essais; la fréquence des essais doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

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

4.1 Dimensions

Les dimensions et tolérances des fibres doivent être vérifiées conformément à la Méthode C de la CEI 60793-1-20, ou à la CEI 60793-1-21. Le diamètre du matelas protecteur et du câble, ainsi que l'épaisseur de la gaine doivent être mesurés conformément aux méthodes de la CEI 60189-1.

4.2 Prescriptions mécaniques

Certains des essais suivants peuvent être réalisés sur une faible longueur de câble faisant encore partie intégrante d'une plus grande longueur. Ainsi, il devient possible de détecter des variations permanentes d'affaiblissement. La longueur d'onde et la valeur maximale de cette variation d'affaiblissement doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant.

3.9 Strength and anti-buckling members

The cable shall be designed with sufficient strength members to meet installation and service conditions so that the fibres are not subjected to strain in excess of limits agreed between the customer and the manufacturer.

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

3.10 Ripcord

If required, a ripcord may be provided beneath the sheath.

3.11 Sheath

The cable shall have an overall protective sheath. The cable diameter shall be specified in the relevant detail specification (or product specification).

3.12 Sheath marking

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

3.13 Identification

None.

3.14 Examples of cable constructions

Examples of some main types of cable construction are shown in Figures 1 to 9. Other configurations (for example, multi-layer constructions) are not precluded if they meet the mechanical, environmental and transmission requirements given in this specification.

4 Tests

Compliance with relevant detail specification requirements shall be verified by carrying out tests selected from the following subclauses. It is not intended that all the tests shall be carried out; the frequency of testing shall be agreed between the customer and the manufacturer.

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

4.1 Dimensions

The fibre dimensions and tolerances shall be checked in accordance with test method C of 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.

4.2 Mechanical requirements

Some of the following tests can be performed on a short sample length of cable which is still an integral part of a longer length. Thus, it becomes possible to detect permanent changes in attenuation. The wavelength and maximum value of this attenuation change shall be agreed upon between the customer and the manufacturer.

4.2.1 Résistance à la traction

Méthode:	CEI 60794-1-2-E1A
Diamètre des tambours de blocage et des dispositifs de transfert:	pas inférieur au diamètre minimal de courbure dynamique spécifié pour le câble
Vitesse du dispositif de transfert:	soit 100 mm/min, soit 100 N/min
Charge:	400 N pour 5 min (minimum) ou poids d'1 km de câble, la plus grande valeur étant sélectionnée
Longueur de l'échantillon:	suffisante pour atteindre la précision désirée pour la mesure de la variation de l'affaiblissement (habituellement 300 m), et doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant
Prescriptions:	aucune variation d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommage sur les éléments du câble

4.2.2 Ecrasement du câble

Méthode:	CEI 60794-1-2-E3
Force:	500 N (min)
Durée:	1 min
Longueur entre les emplacements d'essai:	500 mm
Prescriptions:	aucune variation d'affaiblissement après l'essai, et il ne doit pas y avoir de dommage sur les éléments du câble

4.2.3 Chocs

Méthode:	CEI 60794-1-2-E4
Rayon de la surface de frappe:	12,5 mm
Energie de choc:	1,0 J
Nombre de chocs:	au moins 3, séparé chacun de 500 mm au moins
Prescription:	pas de rupture de fibre

4.2.4 Courbure du câble

Méthode:	CEI 60794-1-2-E11A
Diamètre du mandrin:	20 fois le diamètre du câble
Nombre de tours par hélice:	6
Nombre de cycles:	10
Prescription:	pas de rupture de fibre

4.2.5 Courbures répétées

Méthode:	CEI 60794-1-2-E6
Rayon de courbure:	20 fois le diamètre du câble
Nombre de cycles:	100
Masse:	4 kg
Prescription:	l'examen visuel sans agrandissement ne doit pas présenter de dommage sur la gaine et sur les éléments du câble

4.2.1 Cable tensile performance

Method:	IEC 60794-1-2-E1A
Diameter of chuck drums and transfer devices:	not lower than the minimum dynamic bending diameter specified for the cable
Velocity of transfer device:	either 100 mm/min or 100 N/min
Load:	400 N for 5 min (minimum) or weight of 1 km cable, whichever is greater
Length of sample:	sufficient to achieve the desired accuracy of measurement of attenuation change (typically 300 m) and shall be agreed upon between the customer and the manufacturer
Requirements:	no change in attenuation after the test, and there shall be no damage to the cable elements

4.2.2 Cable crush

Method:	IEC 60794-1-2-E3
Force:	500 N (min)
Duration:	1 min
Length between test locations:	500 mm
Requirements:	no change in attenuation after the test, and there shall be no damage to the cable elements

4.2.3 Cable impact

Method:	IEC 60794-1-2-E4
Radius of striking surface:	12,5 mm
Impact energy:	1,0 J
Number of impacts:	at least 3, each separated at least 500 mm
Requirement:	no fibre breakage

4.2.4 Cable bending

Method:	IEC 60794-1-2-E11A
Mandrel diameter:	20 times cable diameter
Number of turns per helix:	6
Number of cycles:	10
Requirement:	no fibre breakage

4.2.5 Cable repeated bending

Method:	IEC 60794-1-2-E6
Bending radius:	20 times cable diameter
Number of cycles:	100
Mass of weights:	4 kg
Requirement:	under visual examination without magnification there shall be no damage to the sheath and to the cable elements

4.2.6 Courbure du câble sous tension

Méthode:	CEI 60794-1-2-E18
Diamètre de boucle minimal:	20 fois le diamètre du câble
Charge:	400 N ou poids d'1 km de câble, la valeur la plus grande étant sélectionnée
Prescription:	suivant accord entre le client et le fabricant

4.2.7 Courbure du câble à basse température

Méthode:	CEI 60794-1-2-E11A (voir aussi Article 8 de la CEI 60811-1-4)
Rayon de courbure:	10 fois le diamètre du câble
Température d'essai:	0 °C, -10 °C ou -15 °C en fonction de l'application et des prescriptions client
Nombre de tours par hélice:	selon l'Article 8 de la CEI 60811-1-4
Nombre de cycles:	2
Prescriptions:	en complément des prescriptions de l'Article 8 de la CEI 60811-1-4, aucune fibre ne doit se rompre durant l'essai

4.2.8 Flexions

Méthode:	CEI 60794-1-2-E8
Nombre de cycles:	100
Diamètre de poulie:	20 fois le diamètre du câble
Masse:	2 kg (minimum)
Prescription:	pas de rupture de fibre

4.2.9 Torsions

Méthode:	CEI 60794-1-2-E7
Nombre de cycles:	10
Distance entre pince fixe et pince tournante:	1 m
Charge de tension:	20 N
Prescription:	pas de rupture de fibre

4.2.10 Pliures

Méthode:	CEI 60794-1-2-E10
Diamètre de boucle minimal:	20 fois le diamètre du câble
Prescription:	il ne doit pas se produire de pliure

4.2.6 Cable bending under tension

Method:	IEC 60794-1-2-E18
Bending radius:	20 times cable diameter
Load:	400 N or weight of 1 km of cable, whichever is greater
Requirements:	as agreed upon between the customer and the manufacturer

4.2.7 Cable bending at low temperature

Method:	IEC 60794-1-2-E11A (see IEC 60811-1-4, Clause 8)
Bending radius:	10 times cable diameter
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
Number of cycles:	2
Requirements:	in addition to the requirements of Clause 8 of IEC 60811-1-4, no fibre shall break during the test

4.2.8 Cable flexing

Method:	IEC 60794-1-2-E8
Number of cycles:	100
Pulley diameter:	20 times cable diameter
Mass of weights:	2 kg (minimum)
Requirements:	no fibre breakage

4.2.9 Cable torsion

Method:	IEC 60794-1-2-E7
Number of cycles:	10
Distance between fixed and rotation clamp:	1 m
Tension load:	20 N
Requirements:	no fibre breakage

4.2.10 Cable kink

Method:	IEC 60794-1-2-E10
Minimum loop diameter:	20 times cable diameter
Requirement:	no kink shall occur

4.3 Prescriptions d'environnement

4.3.1 Cycles de températures

Méthode: CEI 60794-1-2-F1

	Basse température T_A	Haute température T_B
a)	0 °C	+50 °C
b)	–5 °C	+50 °C
c)	–20 °C	+60 °C
d)	–45 °C	+60 °C

NOTE On choisira la condition a), b), c) ou d) en fonction de l'application et des prescriptions client, par exemple la condition c) est appropriée pour les applications selon l'ISO/CEI 11801.

Durée: t_1 suffisante pour que le câble atteigne la température spécifiée et se stabilise

Nombre de cycles: 2

Longueur d'échantillon: suffisante pour obtenir la précision désirée pour la mesure d'affaiblissement

Prescriptions: la longueur d'onde et l'augmentation maximale de l'affaiblissement doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant

4.4 Prescriptions de transmission

Les prescriptions de transmission doivent être vérifiées conformément à la CEI 60793-2 et doivent faire l'objet d'un accord entre le client et le fabricant. L'affaiblissement maximal du câble doit se conformer à la CEI 60794-1.

4.5 Comportement au feu

Suivant les prescriptions particulières du client, la performance au feu du câble peut être démontrée par la sélection de l'essai suivant. D'autres paramètres de performance au feu et des méthodes d'essai sont à l'étude.

4.5.1 Propagation de la flamme

Méthode: CEI 60332-1 ou 60332-3-24.

4.5.2 Emission de fumées

Méthode: CEI 61034-1 et 61034-2.

4.5.3 Emission de gaz corrosifs

Méthode: CEI 60754-1 et 60754-2.

4.3 Environmental requirements

4.3.1 Temperature cycling

Method: IEC 60794-1-2-F1

	Low temperature T_A	High temperature T_B
a)	0 °C	+50 °C
b)	–5 °C	+50 °C
c)	–20 °C	+60 °C
d)	–45 °C	+60 °C
NOTE Condition a), b) c) or d) should be selected depending on application and customer requirements, for example, condition c) is appropriate for applications to 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: the wavelength and maximum increase in attenuation shall be agreed upon between the customer and the manufacturer

4.4 Transmission requirements

The transmission requirements shall be verified in accordance with IEC 60793-2 and shall be agreed upon between the customer and the manufacturer. Maximum cable attenuation shall comply with IEC 60794-1.

4.5 Fire performance

Depending on the particular customer requirements, the fire performance of the cable may be demonstrated by selecting from the following tests. Other fire parameters and test methods are under consideration.

4.5.1 Flame propagation

Method: IEC 60332-1 or IEC 60332-3-24.

4.5.2 Emission of smoke

Method: IEC 61034-1 and IEC 61034-2.

4.5.3 Emission of corrosive gases

Method: IEC 60754-1 and IEC 60754-2.

Exemples de certains types de construction de câbles

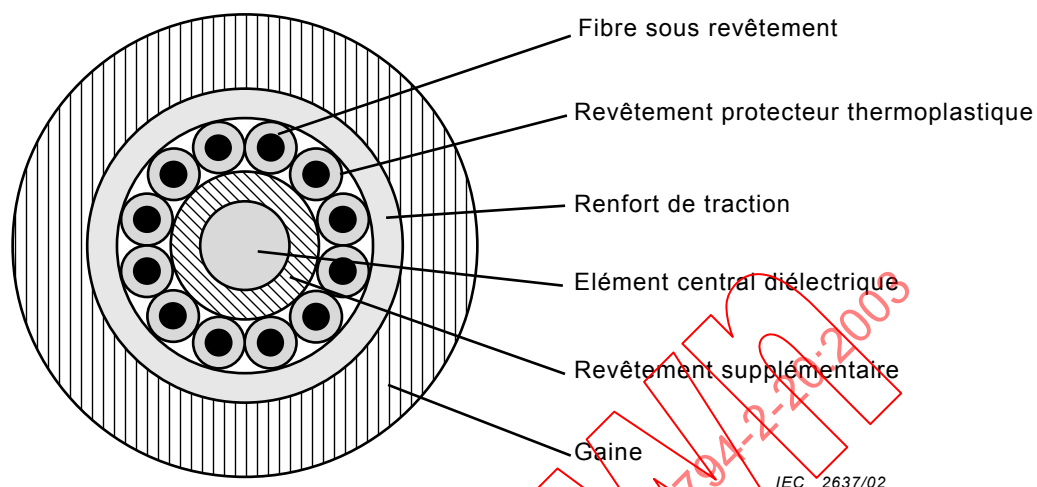


Figure 1 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 12 fibres

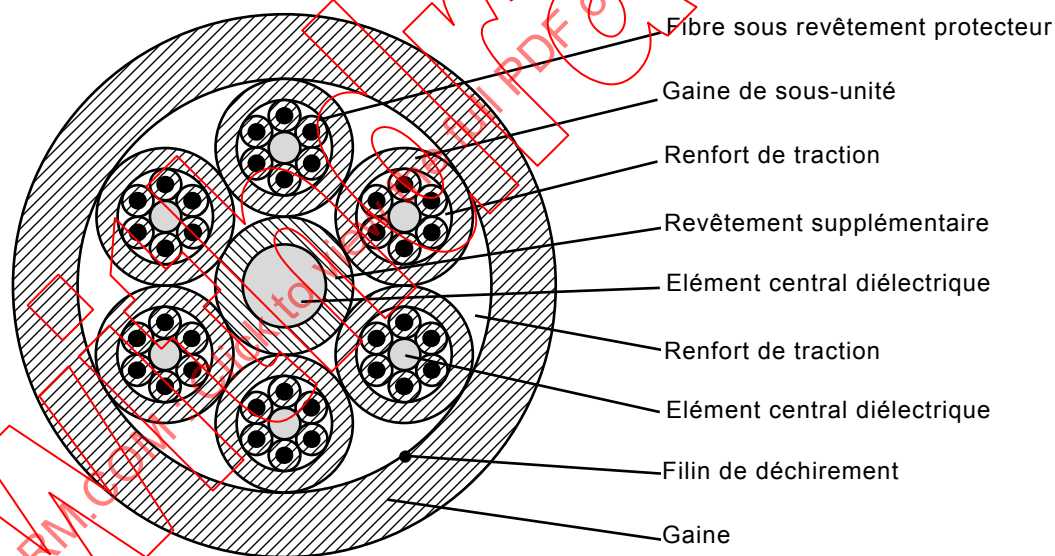


Figure 2 – Exemple de coupe transversale d'un câble de distribution à 36 fibres

Examples of some types of cable construction

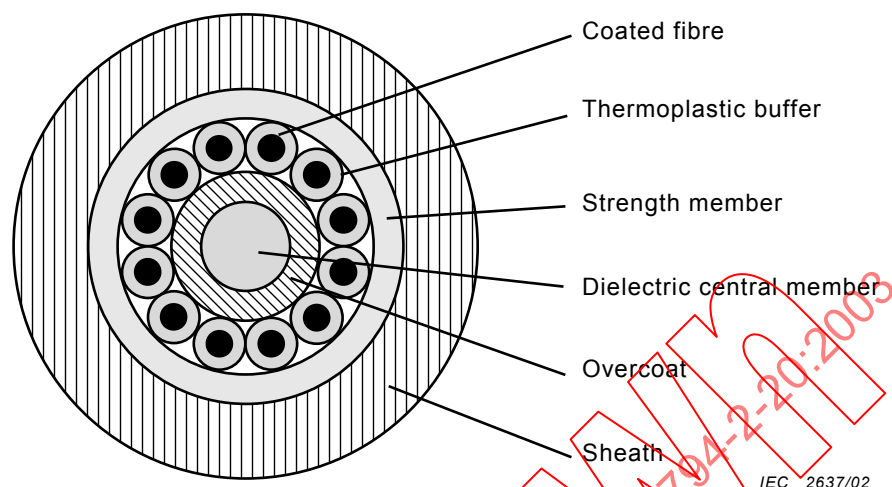


Figure 1 – Example of a cross-section of a 12-fibre distribution cable

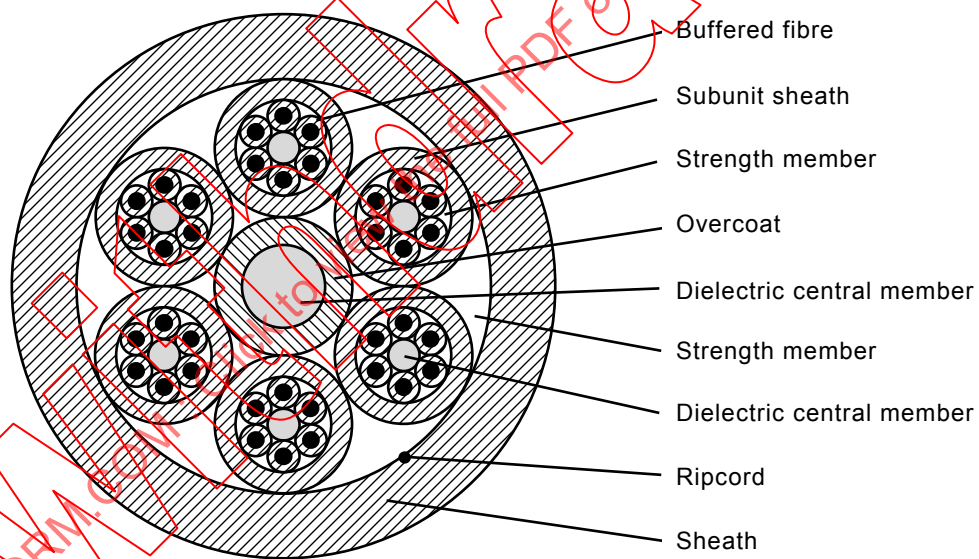
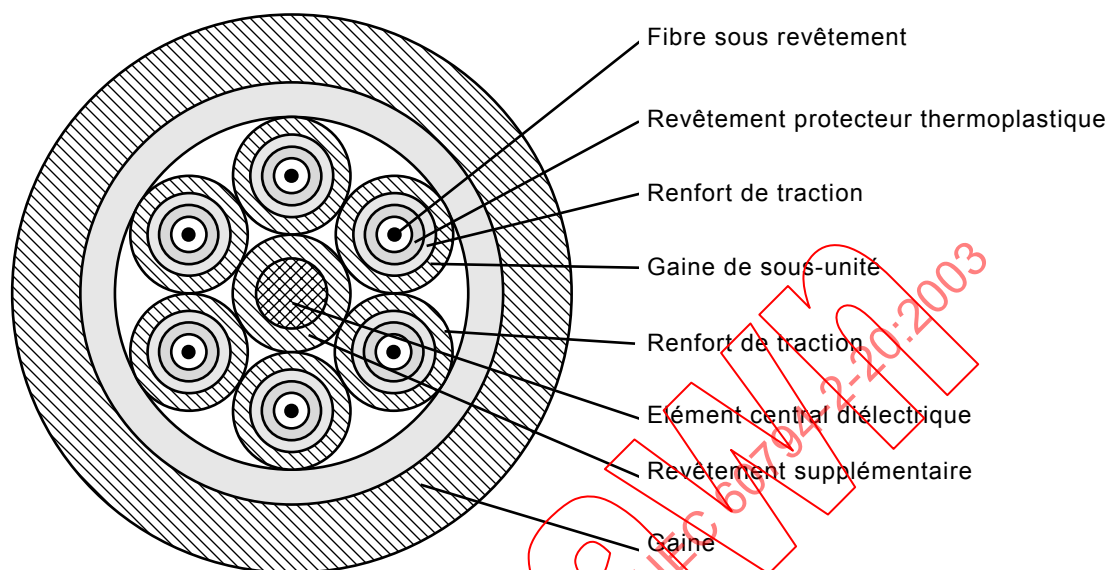
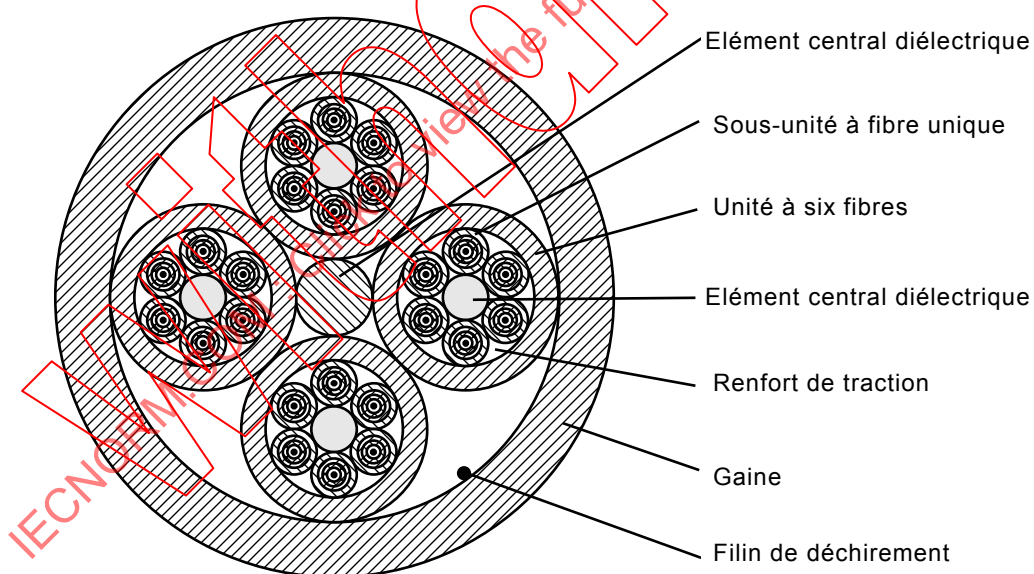


Figure 2 – Example of a cross-section of a 36-fibre distribution cable



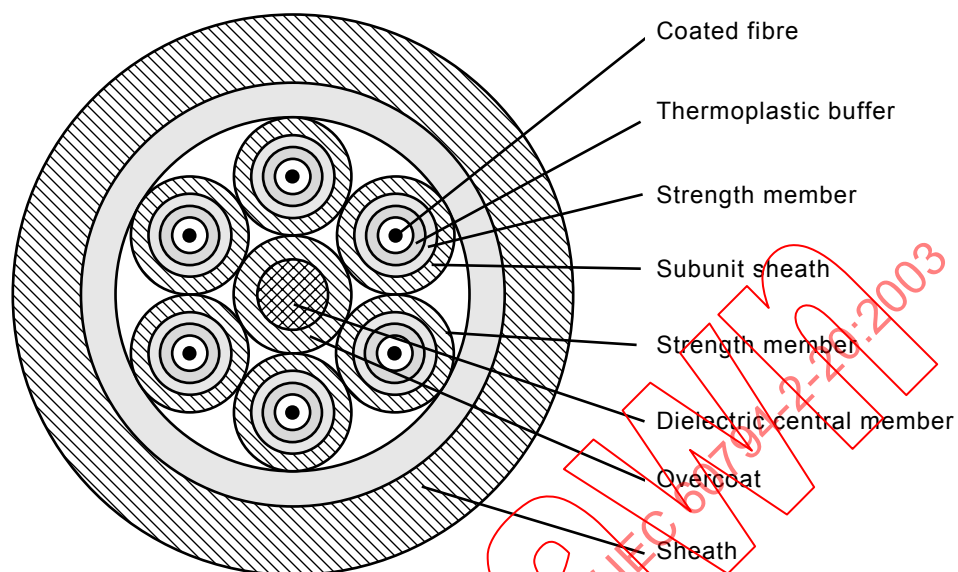
IEC 2639/02

Figure 3 – Exemple de coupe transversale de câble d'éclatement à six fibres



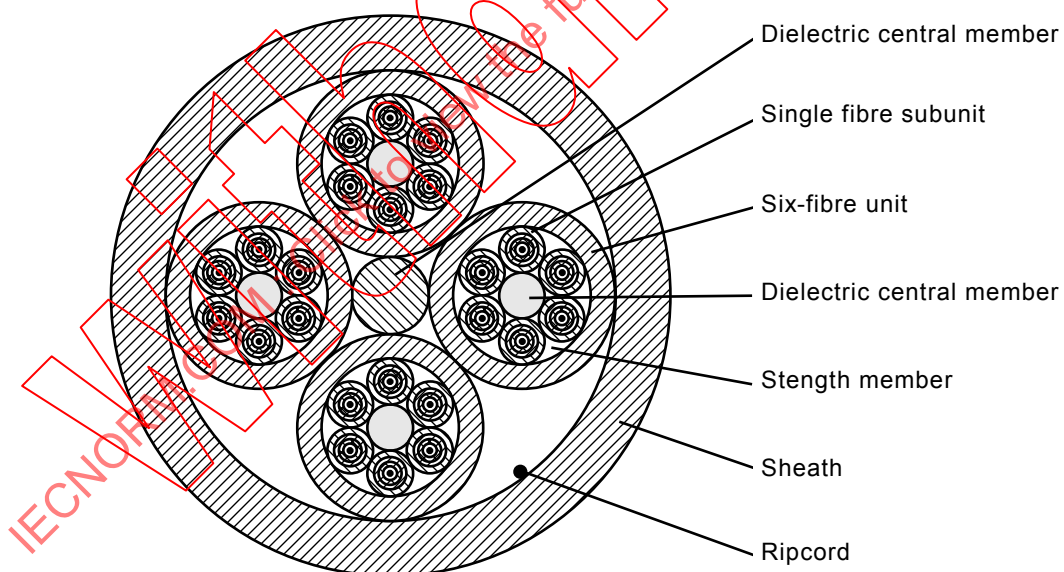
IEC 2640/02

Figure 4 – Exemple de coupe transversale de câble d'éclatement à 24 fibres



IEC 2639/02

Figure 3 – Example of a cross-section of a six-fibre break-out cable



IEC 2640/02

Figure 4 – Example of a cross-section of a 24-fibre break-out cable