

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 1-31: Generic specification – Optical cable elements – Optical fibre ribbon

Câbles à fibres optiques –

Partie 1-31: Spécification générique – Éléments de câbles optiques – Rubans de fibres optiques

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-31:2021



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC online collection - oc.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Optical fibre cables –

Part 1-31: Generic specification – Optical cable elements – Optical fibre ribbon

Câbles à fibres optiques –

Partie 1-31: Spécification générique – Éléments de câbles optiques – Rubans de fibres optiques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.180.10; 33.180.99

ISBN 978-2-8322-9944-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.

Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms	5
4 Requirements	6
4.1 General	6
4.2 Construction	6
4.2.1 Ribbon structure	6
4.2.2 Optical fibres	7
4.3 Dimensions	7
4.4 Mechanical requirements	10
4.4.1 General	10
4.4.2 Separability of individual fibres from a ribbon	11
4.4.3 Ribbon stripping	11
4.4.4 Torsion	11
4.5 Identification of the ribbon	11
Annex A (informative) Fibre identification	12
A.1 Identification by positional identification	12
A.2 Identification by ribbon coding and fibre colouring	13
Bibliography	14
Figure 1 – Cross-section of a typical edge-bonded ribbon (thinner ribbon)	6
Figure 2 – Cross-section of a typical encapsulated ribbon (thicker ribbon)	7
Figure 3 – Overview of a typical partially-bonded ribbon	7
Figure 4 – Example of cross-sectional drawing illustrating fibre ribbon geometry (four-fibre ribbon)	10
Figure A.1 – Example of identification by means of colour coding and positioning	12
Table 1 – Maximum dimensions of optical fibre ribbons for typical 250 µm coating diameter fibre	8
Table 2 – Maximum dimensions of optical fibre ribbons for typical 200 µm coating diameter fibre	9

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRE CABLES –

**Part 1-31: Generic specification – Optical cable elements –
Optical fibre ribbon**

FOREWORD

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

IEC 60794-1-31 has been prepared by subcommittee SC86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics. It is an International Standard.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2018. This edition constitutes a technical revision.

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

- a) The geometrical requirements for optical fibre ribbon with typically 250 μm coating diameter have been modified and those for the optical fibre ribbon with typically 200 μm coating diameter have been added.
- b) "Identification by positional identification" and "Identification by ribbon coding and fibre colouring" are moved to a new informative Annex A.

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

CDV	Report on voting
86A/2071/CDV	86A/2109/RVC

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

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

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

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

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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 1-31: Generic specification – Optical cable elements – Optical fibre ribbon

1 Scope

This part of IEC 60794, which is a generic specification, covers optical fibre ribbons. Requirements which are described in this part apply to optical fibre ribbon cables for use with telecommunication equipment and devices employing similar techniques, in particular optical fibre cables in IEC 60794-2 for indoor use, in IEC 60794-3 for outdoor use, in IEC 60794-4 for self-supporting overhead use, in IEC 60794-5 for air blown use and in IEC 60794-6 for indoor/outdoor use. The detailed specification can be verified in specifications for each application such as IEC 60794-2 and IEC 60794-3.

2 Normative references

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

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

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

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

IEC 60794-1-23, *Optical fibre cables – Part 1-23: Generic specification – Basic optical cable test procedures – Cable element test methods*

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

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

IEC 60794-4, *Optical fibre cables – Part 4: Sectional specification – Aerial optical cables along electrical power lines*

IEC 60794-5, *Optical fibre cables – Part 5: Sectional specification – Microduct cabling for installation by blowing*

IEC 60794-6, *Optical fibre cables – Part 6: Indoor-outdoor cables – Sectional specification for indoor-outdoor cables*

3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms

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

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

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

4 Requirements

4.1 General

Optical fibre ribbons are optical fibres which can be assembled in a composite linear array.

Fibres shall be arranged in parallel and formed into ribbons of typically four, six, eight, twelve, sixteen, twenty-four, thirty-two, or thirty-six fibres each according to user requirements, and shall be capable of mass splicing.

Some parameters shall be measured in the ribbon since the corresponding tests on the primary coated fibre or finished cable are not sufficient for complete characterization. These parameters are identified below.

4.2 Construction

4.2.1 Ribbon structure

Ribbon structures are typically designated as edge-bonded, encapsulated or partially-bonded. Edge-bonded and encapsulated structures are differentiated by the amount of buffering afforded to the fibres by the bonding agent. The partially-bonded ribbon can be of either structure but with the buffer applied periodically.

Figure 1 illustrates the edge-bonded structure in which the bonding agent is applied predominantly between the fibres. Figure 2 illustrates the encapsulated structure in which the bonding agent extends well beyond the extreme surface of any fibre. Figure 3 illustrates the partially-bonded structure in which neighbouring fibres are fixed together periodically in the longitudinal direction.

The edge-bonded and encapsulated ribbons are predominantly rigid in the transverse direction. The partially-bonded structure enables the optical fibre ribbon to be rolled up easily and accommodated very tightly in cables.

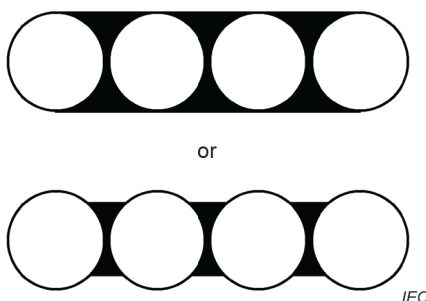


Figure 1 – Cross-section of a typical edge-bonded ribbon (thinner ribbon)

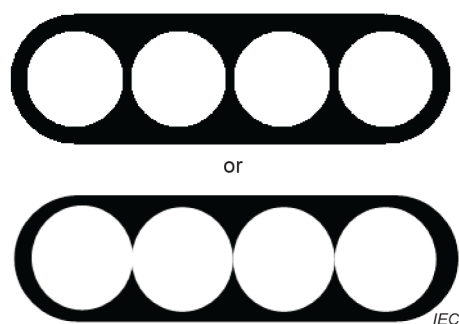


Figure 2 – Cross-section of a typical encapsulated ribbon (thicker ribbon)

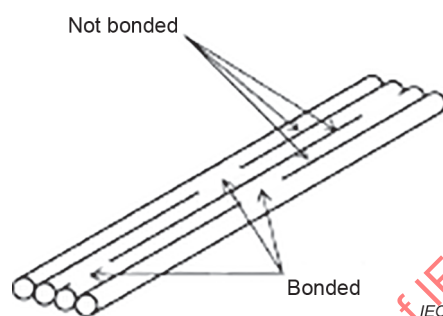


Figure 3 – Overview of a typical partially-bonded ribbon

4.2.2 Optical fibres

Category A1 multimode fibres which meet the requirements of IEC 60793-2-10 or Category B single-mode optical fibres which meet the requirements of IEC 60793-2-50 shall be used. Diameter over the fibre coating is typically 250 µm or 200 µm. Other fibres may be used to construct ribbons meeting the intent of this specification. Additional considerations with respect to connectivity and tools are required when dealing with ribbons containing different fibre dimensions.

4.3 Dimensions

Unless otherwise specified in the detail specification, the maximum dimensions and the structural geometry of optical fibre ribbons shall be as shown in Table 1 for typical 250 µm coating diameter fibres and Table 2 for typical 200 µm coating diameter fibres. The definitions of each dimension are defined in IEC 60794-1-23 and illustrated in Figure 4.

Table 1 – Maximum dimensions of optical fibre ribbons for typical 250 µm coating diameter fibre

Number of fibres ^a	Width	Height		
			Extreme fibres	Planarity
	<i>w</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>p</i>
	µm	µm	µm	µm
4	1 220	360	786	50
6	1 648	360	1 310	50
8	2 172	360	1 834	50
8	2 300	380	Per 4f unit ^b	Per 4f unit ^b
12	3 400	360	2 882	75
16	4 340	360	3 930	100
16	4 400	380	Per 8f unit ^b	Per 8f unit ^b
24	6 500	380 ^c	Per 12f unit ^b	Per 12f unit ^b
32	8 688	380 ^c	Per 8f unit ^b	Per 8f unit ^b
36	9 800	380 ^c	Per 12f unit ^b	Per 12f unit ^b

If the ribbon has flexibility, for example in the case of having a partially-bonded configuration, the dimensions of the ribbon should be measured under the condition in which the tested ribbon is configured in such a way where all the individual fibres are aligned in approximately the same plane across the ribbon width, with the ribbon in an unexpanded state. The example of a typical partially-bonded ribbon is illustrated in Figure 3.

^a Dimensions for other ribbons with fibre counts not listed above should be established between the customer and supplier.

^b Per unit values are measured with the ribbon separated into the intended sub-units.

^c The maximum height of 380 µm can be used in case the optical fibre ribbon can be separated into sub-units.

Table 2 – Maximum dimensions of optical fibre ribbons for typical 200 µm coating diameter fibre

Number of fibres ^a	Width	Height		
			Extreme fibres	Planarity
	w	h	b	p
	µm	µm	µm	µm
4	1 130	325	685	50
6	1 570	325	1 142	50
8	2 010	325	1 598	50
8	TBD	TBD	Per 4f unit ^c	Per 4f unit ^c
12	2 890	325	2512	75
16	3 770	325	3425	100
16	TBD	TBD	Per 8f unit ^c	Per 8f unit ^c
24 ^b	TBD	TBD	TBD	TBD
32 ^b	TBD	TBD	TBD	TBD
36 ^b	TBD	TBD	TBD	TBD

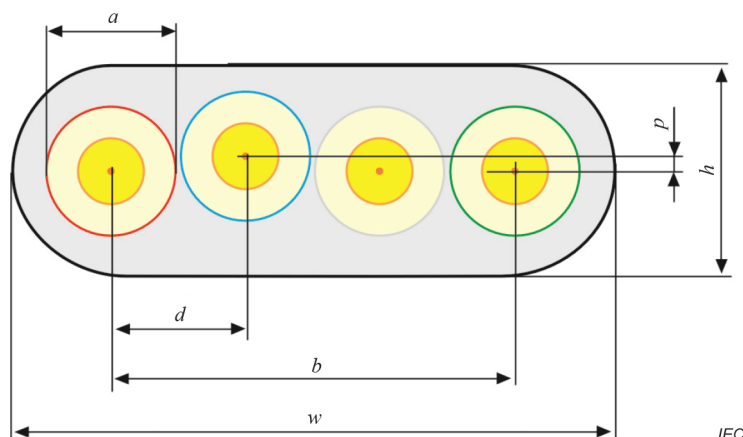
If the ribbon has flexibility, for example in the case of having a partially-bonded configuration, the dimensions of the ribbon should be measured under the condition in which the tested ribbon is configured in such a way where all the individual fibres are aligned in approximately the same plane across the ribbon width, with the ribbon in an unexpanded state. The example of a typical partially-bonded ribbon is illustrated in Figure 3.

For optical fibre ribbons for a typical 200 µm coating diameter fibre where neighbouring fibres are not in contact with each other as illustrated in Figure 1 and Figure 2 (upper figure), or in partially-bonded structure as illustrated in Figure 3, a greater value can be agreed between manufacturer and user. Even in that case, the maximum width (w) and extreme fibres (b) should not exceed those of optical fibre ribbon for typical 250 µm coating diameter fibre as shown in Table 1.

^a Dimensions for other ribbons with fibre counts not listed above should be established between the customer and supplier.

^b For these fibre counts, the optical fibre ribbon can be separated into sub-units if designed to do so.

^c Per unit values are measured with the ribbon separated into the intended sub-units.



Key

a diameter of a coloured fibre

w width of that area

h height of that area

d distance between adjacent fibres

b distance between the extreme fibres

p planarity of the ribbon which is defined as the sum of the absolute values of the maximum positive and maximum negative vertical separation from the basis line

In consideration of the precision of fibre geometric attributes and the relatively larger precision of ribbon geometry requirements, it is acceptable for glass core/glass cladding fibres to use the edge of the cladding for the measurements according to Table 1 and Table 2, as illustrated in Figure 4, in lieu of the fibre centres. In this case, the measurements shall be made on the same side of all fibres (e.g. top or bottom, left or right side). This is consistent with IEC 60794-1-23, method G2.

NOTE The maximum dimensions and the structural geometry of optical fibre ribbons for 24 or more typical 200 μm coating diameter fibres are currently under study.

Figure 4 – Example of cross-sectional drawing illustrating fibre ribbon geometry (four-fibre ribbon)

More stringent requirements may be agreed between the customer and supplier, as needed, depending on the splice or the connector technique employed.

The dimensions and structural geometry can be verified with a type test, described as the visual measurement method (IEC 60794-1-23, method G2) to establish and ensure proper control of the ribbon manufacturing process. Once the process is established, and in order to ensure functional performance, the width and height of the ribbons may be controlled and verified, for final inspection purposes, with an aperture gauge (IEC 60794-1-23, method G3) or by the visual measurement method.

4.4 Mechanical requirements

4.4.1 General

The optical fibre ribbon shall satisfy the specifications and be tested as indicated in 4.4.2 and 4.4.4.

Detailed specifications of an optical fibre ribbon shall be verified by application, such as indoor and outdoor use, and are described in the sectional specifications for optical cables.

4.4.2 Separability of individual fibres from a ribbon

Fibre breakout capability at some level is generally required. Some ribbons of any type can be separated into predefined units. Specific requirements for breakout and separability shall be as specified in the detail specifications.

The ribbons shall be constructed in such a way that fibres can be separated from the ribbon construction, and formed into sub-units or individual optical fibres, as specified in the detail specification, while meeting the following criteria:

- the ribbon shall be tested for the ability to break out individual fibres using the tear (separability) test shown in IEC 60794-1-23, method G5, or a method agreed upon between the customer and supplier;
- the end breakout shall be accomplished without specialized tools or apparatus;
- the mid-span breakout shall be accomplished following the ribbon manufacturer's procedures;
- the fibre breakout procedure shall not be permanently detrimental to the optical and mechanical performance of the fibre;
- any colour coding of fibres shall remain sufficiently intact within any 25 mm segment to enable individual fibres to be distinguished from each other.

4.4.3 Ribbon stripping

The coating of individual fibres as well as the residual ribbon bonding material shall be easily removable by an adequate stripping method, preferably thermal stripping. The ribbon bonding materials and primary coating layers should be removed as a "strip" to avoid excess dust generation. The method of removal shall be agreed between the customer and supplier or shall be defined in the detail specification.

4.4.4 Torsion

The mechanical and functional integrity of a fibre ribbon can be verified by carrying out the torsion test shown in IEC 60794-1-23, method G6.

4.5 Identification of the ribbon

Each fibre within a ribbon cable shall be uniquely identifiable using some scheme of ribbon identification and fibre identification within a ribbon. Common schemes include ribbon coding by printed legends, ribbon positioning (tubes, slots, etc.), fibre positional colour coding, colour coded matrix, and fibre colour coding within a ribbon. Fibres within each ribbon shall be identified by an agreed colour coding scheme or positional scheme. Examples of the colour coding scheme and positional scheme are described in Annex A. Specific colour order is not defined in IEC cable specifications due to regional differences. The guidance regarding the colour coding scheme is given in IEC TR 61394. The scheme shall be defined in the detail specification.

Annex A (informative)

Fibre identification

A.1 Identification by positional identification

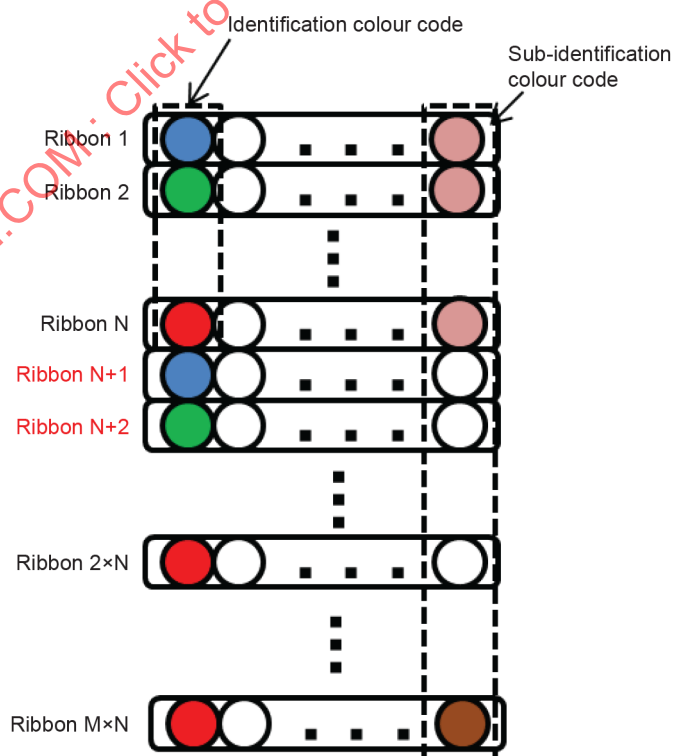
If positional identification is specified, the scheme may follow the scheme described below and illustrated in Figure A.1. The fibre should be distinguishable by means of colour coding and positioning. For example (see Figure A.1):

- a fibre ribbon has an identification coloured fibre on one side of the ribbon and a sub-identification coloured one on the other side or has two identification coloured fibres on one side. Sub-identification colour code can be used when the optical fibre ribbons are larger in number than the identification colour code;
- any colour of the identification fibre colours group is different from that of the sub-identification fibre colours group. The side of the identification colours group corresponds to fibre no. 1 in the ribbon;
- the colour types and the order used for identification and sub-identification should be agreed between the customer and the supplier. The colours of the other fibres should be agreed between the customer and the supplier;
- the colour range used is as described in IEC 60304. The specific colour order is not defined in IEC cable specifications due to regional differences. The guidance will be described in IEC TR 63194 for colour coding scheme.

NOTE 1 The identification colour enables each fibre ribbon to be identified individually within a group of ribbons.

NOTE 2 The sub-identification colour shows the ribbon group.

NOTE 3 The identification and the sub-identification colour in a ribbon enables each fibre to be identified individually within the ribbon.



IEC

Figure A.1 – Example of identification by means of colour coding and positioning

A.2 Identification by ribbon coding and fibre colouring

Ribbon coding may use printed legends establishing the ribbon number, directly. This can be accomplished by numbering, colour abbreviations corresponding to the agreed coding scheme, blocks or hachures, or other methods meeting this intent.

Fibres within each ribbon should be identified by an agreed colour coding scheme or positional scheme as in Clause A.1. Specific colour order is not defined in IEC cable specifications due to regional differences. The guidance regarding the colour coding scheme is given in IEC TR 63194.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-31:2021

Bibliography

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

IEC TR 63194, *Guidance for colour coding of optical fibre cables*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-31:2021

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60794-1-31:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes, définitions, symboles et abréviations	20
4 Exigences	20
4.1 Généralités	20
4.2 Construction	20
4.2.1 Structure en ruban	20
4.2.2 Fibres optiques	21
4.3 Dimensions	21
4.4 Exigences mécaniques	24
4.4.1 Généralités	24
4.4.2 Séparabilité du ruban en fibres individuelles	25
4.4.3 Dénudage du ruban	25
4.4.4 Torsion	25
4.5 Identification du ruban	25
Annexe A (informative) Identification de la fibre	26
A.1 Identification selon le positionnement	26
A.2 Identification par codage du ruban et coloration des fibres	27
Bibliographie	28
Figure 1 – Section d'un ruban collé bord à bord type (ruban fin)	21
Figure 2 – Section d'un ruban encapsulé type (ruban épais)	21
Figure 3 – Vue d'ensemble d'un ruban collé partiellement type	21
Figure 4 – Exemple de schéma en coupe transversale représentant la géométrie d'un ruban de fibres (ruban à quatre fibres)	24
Figure A.1 – Exemple d'identification au moyen d'un codage par couleurs et du positionnement	27
Tableau 1 – Dimensions maximales des rubans de fibres optiques pour un diamètre de revêtement type de fibre de 250 µm	22
Tableau 2 – Dimensions maximales des rubans de fibres optiques pour un diamètre de revêtement type de fibre de 200 µm	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

**Partie 1-31: Spécification générique – Éléments de câbles optiques –
Rubans de fibres optiques**

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 60794-1-31 a été établie par le sous-comité SC86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de l'IEC: Fibres optiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette seconde édition annule et remplace la première édition, publiée en 2018. Cette édition constitue une révision technique.

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

- a) Les exigences géométriques pour les rubans de fibres optiques ayant généralement un diamètre de revêtement de 250 µm ont été modifiées et celles pour le ruban de fibres optiques ayant généralement un diamètre de revêtement de 200 µm ont été ajoutées.

- b) Les paragraphes "Identification selon le positionnement" et "Identification par codage du ruban et coloration des fibres" ont été déplacés dans une nouvelle Annexe A informative.

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

CDV	Rapport de vote
86A/2071/CDV	86A/2109/RVC

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

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

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

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

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

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

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

CÂBLES À FIBRES OPTIQUES –

Partie 1-31: Spécification générique – Éléments de câbles optiques – Rubans de fibres optiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60794, qui est une spécification générique, s'applique aux rubans de fibres optiques. Les exigences qui sont décrites dans la présente partie s'appliquent aux câbles à rubans de fibres optiques destinés à être utilisés dans les équipements de télécommunications et les dispositifs utilisant des techniques analogues, en particulier les câbles à fibres optiques de l'IEC 60794-2 pour une utilisation à l'intérieur, de l'IEC 60794-3 pour une utilisation à l'extérieur, de l'IEC 60794-4 pour une utilisation aérienne autoporteuse, de l'IEC 60794-5 pour une utilisation soufflée et de l'IEC 60794-6 pour une utilisation à l'extérieur/l'intérieur. La spécification particulière peut être vérifiée dans les spécifications pour chaque application comme l'IEC 60794-2 et l'IEC 60794-3.

2 Références normatives

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

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

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

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

IEC 60794-1-23, *Câbles à fibres optiques – Partie 1-23: Spécification générique – Procédures fondamentales d'essai des câbles optiques – Méthodes d'essai des éléments de câble*

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

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

IEC 60794-4, *Câbles à fibres optiques – Partie 4: Spécification intermédiaire – Câbles optiques aériens le long des lignes électriques de transport d'énergie*

IEC 60794-5, *Câbles à fibres optiques – Partie 5: Spécification intermédiaire – Câblage en micro-conduits pour installation par soufflage*

IEC 60794-6, *Câbles à fibres optiques – Partie 6: Câbles intérieurs/extérieurs – Spécification intermédiaire pour les câbles intérieurs/extérieurs*

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

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

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

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

4 Exigences

4.1 Généralités

Les rubans de fibres optiques sont constitués de fibres optiques qui peuvent être assemblées en un arrangement linéaire composite.

Les fibres doivent être disposées en parallèle et former des rubans généralement constitués de quatre, six, huit, douze, seize, vingt-quatre, trente-deux ou trente-six fibres chacun, conformément aux exigences de l'utilisateur, et doivent pouvoir être soumises à une épissure de masse.

Certains paramètres doivent être mesurés sur le ruban, les essais correspondants effectués sur la fibre sous revêtement primaire ou sur le câble terminé n'étant pas suffisants pour avoir une caractérisation complète. Ces paramètres sont identifiés ci-dessous.

4.2 Construction

4.2.1 Structure en ruban

Les structures en ruban sont généralement désignées comme étant collées bord à bord, encapsulées ou collées partiellement. Les structures collées bord à bord et encapsulées se différencient par la quantité de revêtement protecteur fourni aux fibres par l'adhésif. Le ruban collé partiellement peut présenter l'une ou l'autre structure, mais avec le revêtement protecteur appliqué périodiquement.

La Figure 1 représente la structure collée bord à bord, dans laquelle l'adhésif est appliqué principalement entre les fibres. La Figure 2 représente la structure encapsulée, dans laquelle l'adhésif s'étend bien au-delà de la surface extérieure des fibres. La Figure 3 représente la structure collée partiellement, dans laquelle les fibres voisines sont assemblées périodiquement dans le sens longitudinal.

Les rubans collés bord à bord et encapsulés sont principalement rigides dans le sens transversal. La structure collée partiellement permet au ruban de fibres optiques d'être enroulé facilement et de s'insérer parfaitement dans les câbles.

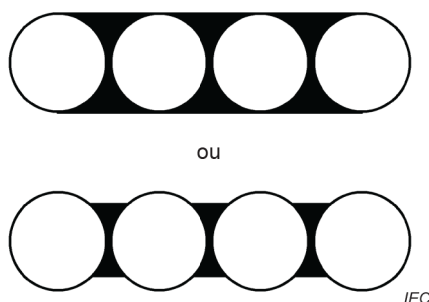


Figure 1 – Section d'un ruban collé bord à bord type (ruban fin)

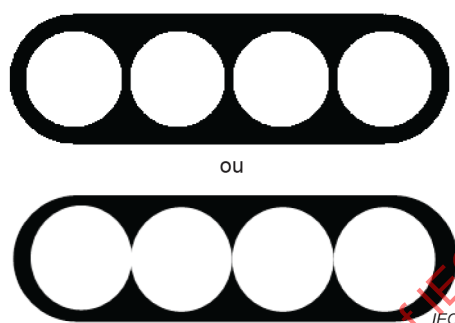


Figure 2 – Section d'un ruban encapsulé type (ruban épais)

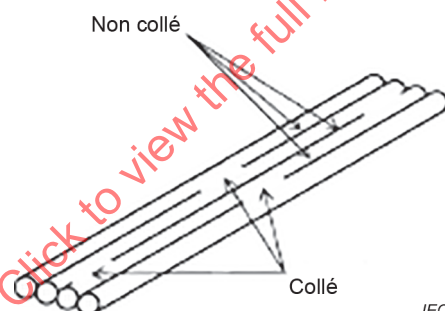


Figure 3 – Vue d'ensemble d'un ruban collé partiellement type

4.2.2 Fibres optiques

Des fibres multimodales de catégorie A1 qui satisfont aux exigences de l'IEC 60793-2-10, ou des fibres optiques unimodales de catégorie B qui satisfont aux exigences de l'IEC 60793-2-50, doivent être utilisées. Le diamètre du revêtement de la fibre est généralement de 250 μm ou 200 μm . D'autres fibres peuvent être utilisées pour construire des rubans satisfaisant à l'objectif de la présente spécification. Des considérations supplémentaires par rapport à la connectivité et aux outils sont exigées pour les rubans contenant des fibres de différentes dimensions.

4.3 Dimensions

Sauf indication contraire dans la spécification particulière, les dimensions maximales et la géométrie de la structure des rubans de fibres optiques doivent correspondre aux indications données dans le Tableau 1 pour un diamètre de revêtement type de fibre de 250 μm et dans le Tableau 2 pour un diamètre de revêtement type de fibre de 200 μm . Les définitions de chaque dimension sont définies dans l'IEC 60794-1-23 et représentées à la Figure 4.

Tableau 1 – Dimensions maximales des rubans de fibres optiques pour un diamètre de revêtement type de fibre de 250 µm

Nombre de fibres ^a	Largeur	Hauteur		
			Fibres extrêmes	Planéité
	<i>w</i>	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>p</i>
	µm	µm	µm	µm
4	1 220	360	786	50
6	1 648	360	1 310	50
8	2 172	360	1 834	50
8	2 300	380	Par unités de 4 fibres ^b	Par unités de 4 fibres ^b
12	3 400	360	2 882	75
16	4 340	360	3 930	100
16	4 400	380	Par unités de 8 fibres ^b	Par unités de 8 fibres ^b
24	6 500	380 ^c	Par unités de 12 fibres ^b	Par unités de 12 fibres ^b
32	8 688	380 ^c	Par unités de 8 fibres ^b	Par unités de 8 fibres ^b
36	9 800	380 ^c	Par unités de 12 fibres ^b	Par unités de 12 fibres ^b
Si le ruban est flexible, par exemple dans le cas d'une configuration collée partiellement, il convient de mesurer les dimensions du ruban dans la condition où le ruban soumis à essai est configuré de telle manière que toutes les fibres individuelles sont alignées approximativement dans le même plan sur la largeur du ruban, le ruban étant dans un état non expansé. L'exemple d'un ruban collé partiellement type est représenté à la Figure 3. ^a Il convient que les dimensions pour les autres rubans avec des nombres de fibres non énumérés ci-dessus soient établies entre le client et le fournisseur. ^b Les valeurs unitaires sont mesurées avec le ruban séparé dans les sous-unités voulues. ^c La hauteur maximale de 380 µm peut être utilisée au cas où le ruban de fibres optiques peut être séparé en sous-unités.				

**Tableau 2 – Dimensions maximales des rubans de fibres optiques
pour un diamètre de revêtement type de fibre de 200 µm**

Nombre de fibres ^a	Largeur	Hauteur		
			Fibres extrêmes	Planéité
	w	h	b	p
	µm	µm	µm	µm
4	1 130	325	685	50
6	1 570	325	1 142	50
8	2 010	325	1 598	50
8	à déterminer	à déterminer	Par unités de 4 fibres ^c	Par unités de 4 fibres ^c
12	2 890	325	2 512	75
16	3 770	325	3 425	100
16	à déterminer	à déterminer	Par unités de 8 fibres ^c	Par unités de 8 fibres ^c
24 ^b	à déterminer	à déterminer	à déterminer	à déterminer
32 ^b	à déterminer	à déterminer	à déterminer	à déterminer
36 ^b	à déterminer	à déterminer	à déterminer	à déterminer

Si le ruban est flexible, par exemple dans le cas d'une configuration collée partiellement, il convient de mesurer les dimensions du ruban dans la condition où le ruban soumis à essai est configuré de telle manière que toutes les fibres individuelles sont alignées approximativement dans le même plan sur la largeur du ruban, le ruban étant dans un état non expansé. L'exemple d'un ruban collé partiellement type est représenté à la Figure 3.

Pour les rubans de fibres optiques ayant un diamètre de revêtement type de fibre de 200 µm dans lesquels les fibres voisines ne sont pas en contact les unes avec les autres comme représenté à la Figure 1 et à la Figure 2 (figure du haut), ou en structure collée partiellement comme représenté à la Figure 3, une valeur plus grande peut être convenue entre le fabricant et l'utilisateur. Même dans ce cas, il convient que les valeurs de largeur maximale (w) et de distance entre les fibres extrêmes (b) ne dépassent pas celles du ruban de fibres optiques pour une fibre de diamètre de revêtement type de 250 µm, comme indiqué dans le Tableau 1.

^a Il convient que les dimensions pour les autres rubans avec des nombres de fibres non énumérés ci-dessus soient établies entre le client et le fournisseur.

^b Pour ces nombres de fibres, le ruban de fibres optiques peut être séparé en sous-unités s'il a été conçu à cette fin.

^c Les valeurs unitaires sont mesurées avec le ruban séparé dans les sous-unités voulues.