

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Optical fibres –
Part 2-20: Product specifications – Sectional specification for category A2
multimode fibres**

**Fibres optiques –
Partie 2-20: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les
fibres multimodales de catégorie A2**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 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
Email: inmail@iec.ch
Web: 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.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

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.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

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

- Electropedia: www.electropedia.org

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

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Optical fibres –

**Part 2-20: Product specifications – Sectional specification for category A2
multimode fibres**

Fibres optiques –

**Partie 2-20: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les
fibres multimodales de catégorie A2**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

N

CONTENTS

FOREWORD.....	3
1 Scope.....	5
2 Normative references	5
3 Specifications.....	6
3.1 General.....	6
3.2 Dimensional requirements	6
3.3 Mechanical requirements.....	7
3.4 Transmission requirements	7
3.5 Environmental requirements.....	8
Annex A (normative) Family specifications for A2a multimode fibres.....	9
Annex B (normative) Family specifications for A2b multimode fibres.....	11
Annex C (normative) Family specifications for A2c multimode fibres.....	13
Bibliography.....	15
Table 1 – Relevant dimensional attributes and measurement methods.....	6
Table 2 – Requirements common to category A2 fibres.....	7
Table 3 – Additional attributes required in the family specifications.....	7
Table 4 – Relevant mechanical attributes and test methods.....	7
Table 5 – Requirements common to category A2 fibres.....	7
Table 6 – Relevant transmission attributes and measurement methods.....	8
Table 7 – Requirements common to fibres of category A2.....	8
Table 8 – Relevant environmental attributes and test methods.....	8
Table A.1 – Dimensional requirements specific to A2a fibres	9
Table A.2 – Mechanical requirements specific to A2a fibres.....	9
Table A.3 – Transmission requirements specific to A2a fibres.....	9
Table A.4.1 – Environmental exposure tests	10
Table A.4.2 – Attributes measured	10
Table B.1 – Dimensional requirements specific to A2b fibres	11
Table B.2 – Mechanical requirements specific to A2b fibres.....	11
Table B.3 – Transmission requirements specific to A2b fibres.....	11
Table B.4.1 – Environmental exposure tests	12
Table B.4.2 – Attributes measured	12
Table C.1 – Dimensional requirements specific to A2c fibres	13
Table C.2 – Mechanical requirements specific to A2c fibres.....	13
Table C.3 – Transmission requirements specific to A2c fibres.....	13
Table C.4.1 – Environmental exposure tests	14
Table C.4.2 – Attributes measured.....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

OPTICAL FIBRES –

**Part 2-20: Product specifications –
Sectional specification for category A2 multimode 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 60793-2-20 has been prepared by subcommittee 86A: Fibres and cables, of IEC technical committee 86: Fibre optics.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 2002. It constitutes a technical revision.

The main changes from the previous edition are:

- the addition of tensile strength requirement;
- the removal of water immersion requirement;
- the addition of environmental requirements.

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

CDV	Result of voting
86A/1129/CDV	86A/1151/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.

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

A list of all parts of the IEC 60793 series, published under the general title *Optical fibres*, 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.

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60793-2-20:2007

OPTICAL FIBRES –

Part 2-20: Product specifications – Sectional specification for category A2 multimode fibres

1 Scope

This part of IEC 60793-2 is applicable to optical fibres type A2a, A2b, and A2c. These fibres are used or can be incorporated in information transmission equipment and optical fibre cables (typically up to 2 km).

Three types of requirements apply to these fibres:

- general requirements as defined in IEC 60793-2;
- specific requirements common to the category A2 multimodal fibres covered in this standard and which are given in Clause 3;
- particular requirements applicable to individual fibre types or specific applications, which are defined in the normative family specification annexes.

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

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

IEC 60793-1-22, *Optical fibres – Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement*

IEC 60793-1-30, *Optical fibres – Part 1-30: Measurement methods and test procedures – Fibre proof test*

IEC 60793-1-31, *Optical fibres – Part 1-31: Measurement methods and test procedures – Tensile strength*

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 60793-1-43, *Optical fibres – Part 1-43: Measurement methods and test procedures – Numerical aperture*

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

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 60793-2:2003, *Optical fibres – Part 2: Product specifications – General*

IEC 62048, *Optical fibres – Reliability – Power law theory*

3 Specifications

3.1 General

The fibre shall consist of a glass core and a glass cladding in accordance with 4.2 of IEC 60793-2.

The term “glass” refers to material usually consisting of non-metallic oxides. The composition of some fibres may be all glass, or glass and glass/hard polymeric composites.

3.2 Dimensional requirements

Relevant dimensional attributes and measurement methods are indicated in Table 1.

Requirements common to all fibres in category A2 appear in Table 2.

Table 3 lists additional attributes that shall be specified by each family specification.

Table 1 – Relevant dimensional attributes and measurement methods

Attribute	Measurement method
Cladding diameter	IEC 60793-1-20
Core diameter	IEC 60793-1-20
Core non-circularity	IEC 60793-1-20
Core-cladding concentricity error	IEC 60793-1-20
Coating diameter	IEC 60793-1-21
Fibre length	IEC 60793-1-22

Table 2 – Requirements common to category A2 fibres

Attribute	Unit	Limits
Core non-circularity	%	≤4
Coating diameter	μm	a
Fibre length	km	b
a The diameter of the coating is dependent on the cable structure and applications. b Length requirements vary and should be agreed between supplier and customer.		

Table 3 – Additional attributes required in the family specifications

Attributes
Cladding diameter
Core diameter

3.3 Mechanical requirements

Relevant mechanical attributes and test methods are indicated in Table 4.

Requirements common to all fibres in category A2 are given in Table 5.

Table 4 – Relevant mechanical attributes and test methods

Attribute	Test method
Tensile strength	IEC 60793-1-31 (0,5 m sample length) Strain rate 3 % to 5 % / minute
Proof test	IEC 60793-1-30

Table 5 – Requirements common to category A2 fibres

Attribute	Unit	Limit
Proof stress level	GPa	≥ 0,345 ^a
a For the relation between different units, see 4.4 of IEC 62048.		

3.4 Transmission requirements

Relevant transmission attributes and measurement methods are given in Table 6.

Requirements common to all fibres in category A2 are given in Table 7.

Table 6 – Relevant transmission attributes and measurement methods

Attribute	Test
Attenuation coefficient ^a	IEC 60793-1-40
Optical continuity	IEC 60794-1-40 or IEC 60793-1-46
Modal bandwidth ^a	IEC 60793-1-41
Numerical aperture ^a	IEC 60793-1-43
Theoretical numerical aperture	IEC 60793-1-20
Change of optical transmission	IEC 60793-1-46
^a When measuring attenuation and modal bandwidth and numerical aperture, the appropriate launching conditions should be applied - as specified in Annex A of the specified part of IEC 60793-1. The testing length shall be agreed between customer and supplier	

Table 7 – Requirements common to fibres of category A2

Attribute	Unit	Limit
Attenuation coefficient at λ_V nm ^a	dB/km	≤ 10
Modal bandwidth at λ_V nm ^a	MHz·km	≥ 10
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,23 \pm 0,03$ or $0,26 \pm 0,03$
^a The wavelength, λ_V , shall be agreed between supplier and customer.		

3.5 Environmental requirements

Relevant environmental attributes and test methods are given in Table 8.

Table 8 – Relevant environmental attributes and test methods

Attribute	Test method
Damp heat tests	IEC 60793-1-50
Dry heat tests	IEC 60793-1-51
Change of temperature tests	IEC 60793-1-52

Annex A (normative)

Family specifications for A2a multimode fibres

The following clauses and tables contain the particular requirements applicable to A2a fibres. Common requirements, repeated here for ease of reference from the sectional specification, are noted by an entry in the “Reference” column. Relevant notes from the sectional specification are not repeated but indicated with a superscript “SS”.

A.1 Dimensional requirements

Table A.1 contains dimensional requirements specific to A2a fibres.

Table A.1 – Dimensional requirements specific to A2a fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Cladding diameter	μm	140 ± 10	
Core diameter	μm	100 ± 4	
Core non-circularity	%	≤ 4	3.2
Coating diameter	μm	[See 3.2]	3.2
Fibre length	km	[See 3.2]	3.2

A.2 Mechanical requirements

Table A.2 contains mechanical requirements specific to A2a fibres.

Table A.2 – Mechanical requirements specific to A2a fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Proof stress level	GPa	$\geq 0,345^{\text{SS}}$	3.3

A.3 Transmission requirements

Table A.3 contains transmission requirements specific to A2a fibres.

Table A.3 – Transmission requirements specific to A2a fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Attenuation coefficient at $\lambda_V \text{ nm}^{\text{SS}}$	dB/km	≤ 10	3.4
Modal bandwidth at $\lambda_V \text{ nm}^{\text{SS}}$	MHz·km	≥ 10	3.4
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,23 \pm 0,03$ or $0,26 \pm 0,03$	3.4

A.4 Environmental requirements

Tables A.4.1 and A.4.2 contain environmental exposure tests and measurement methods specific to A2a fibres. Test and measurements shall be documented in two forms:

- relevant environmental attributes, test methods and test conditions are given in Table A.4.1;
- measurements of a particular mechanical and transmission attribute that may change during exposure to the environmental test are listed in Table A.4.2.

Table A.4.1 – Environmental exposure tests

Environment	Test method	Test condition
Damp heat	IEC 60793-1-50	+70 °C, 85 % RH, 30 days
Dry heat	IEC 60793-1-51	+70 °C, 30 days
Change of temperature	IEC 60793-1-52	T_a : 20 °C, T_b : +70 °C

Table A.4.2 – Attributes measured

Attributes	Unit	Limits	Reference
Change in optical transmission at attenuation coefficient at λ_{γ} nm ^{SS}	dB/km	≤ 2	
Tensile strength	GPa at 15 % and 50 % Weibull Probability Levels	15 % - 2,20 50 % - 2,41	3.2

These tests are normally conducted periodically as type-tests for a fibre design. Unless otherwise indicated, the recovery period allowed between the completion of the environmental exposure and measuring the attributes shall be as stated in the particular environmental test method.

Annex B (normative)

Family specifications for A2b multimode fibres

The following clauses and tables contain the particular requirements applicable to A2b fibres. Common requirements, repeated here for ease of reference from the sectional specification, are noted by an entry in the "Reference" column. Relevant notes from the sectional specification are not repeated but indicated with a superscript "SS".

B.1 Dimensional requirements

Table B.1 contains dimensional requirements specific to A2b fibres.

Table B.1 – Dimensional requirements specific to A2b fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Cladding diameter	μm	240 ± 10	
Core diameter	μm	200 ± 8	
Core non-circularity	%	≤ 4	3.2
Coating diameter	μm	[See 3.2]	3.2
Fibre length	km	[See 3.2]	3.2

B.2 Mechanical requirements

Table B.2 contains mechanical requirements specific to A2b fibres.

Table B.2 – Mechanical requirements specific to A2b fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Proof stress level	GPa	$\geq 0,345^{\text{SS}}$	3.3

B.3 Transmission requirements

Table B.3 contains transmission requirements specific to A2b fibres.

Table B.3 – Transmission requirements specific to A2b fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Attenuation coefficient at $\lambda_{\gamma} \text{ nm}^{\text{SS}}$	dB/km	≤ 10	3.4
Modal bandwidth at $\lambda_{\gamma} \text{ nm}^{\text{SS}}$	MHz·km	≥ 10	3.4
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,23 \pm 0,03$ or $0,26 \pm 0,03$	3.4

B.4 Environmental requirements

Tables B.4.1 and B.4.2 contain environmental exposure tests and measurement methods specific to A2b fibres. Test and measurements shall be documented in two forms:

- relevant environmental attributes, test methods and test conditions are given in Table B.4.1;
- measurements of a particular mechanical and transmission attribute that may change during exposure to the environmental test are listed in Table B.4.2.

Table B.4.1 – Environmental exposure tests

Environment	Test method	Test condition
Damp heat	IEC 60793-1-50	+70 °C, 85 % RH, 30 days
Dry heat	IEC 60793-1-51	+70 °C, 30 days
Change of temperature	IEC 60793-1-52	T_a : 20 °C, T_b : +70 °C

Table B.4.2 – Attributes measured

Attributes	Unit	Limits	Reference
Change in optical transmission at attenuation coefficient at λ_y nmSS	dB/km	≤ 2	
Tensile strength	GPa at 15 % and 50 % Weibull Probability Levels	15 % - 0,75 50 % - 0,82	3.2

These tests are normally conducted periodically as type-tests for a fibre design. Unless otherwise indicated, the recovery period allowed between the completion of the environmental exposure and measuring the attributes shall be as stated in the particular environmental test method.

Annex C (normative)

Family specifications for A2c multimode fibres

The following clauses and tables contain the particular requirements applicable to A2c fibres. Common requirements, repeated here for ease of reference from the sectional specification, are noted by an entry in the “Reference” column. Relevant notes from the sectional specification are not repeated but indicated with a superscript “SS”.

C.1 Dimensional requirements

Table C.1 contains dimensional requirements specific to A2c fibres.

Table C.1 – Dimensional requirements specific to A2c fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Cladding diameter	μm	280 ± 10	
Core diameter	μm	200 ± 8	
Core non-circularity	%	≤ 4	3.2
Coating diameter	μm	[See 3.2]	3.2
Fibre length	km	[See 3.2]	3.2

C.2 Mechanical requirements

Table C.2 contains mechanical requirements specific to A2c fibres.

Table C.2 – Mechanical requirements specific to A2c fibres

Attribute	Unit	Limit	Reference
Proof stress level	GPa	$\geq 0,345^{\text{SS}}$	3.3

C.3 Transmission requirements

Table C.3 contains transmission requirements for A2c fibres.

Table C.3 – Transmission requirements specific to A2c fibres

Attribute	Unit	Limit	Ref
Attenuation coefficient at $\lambda_V \text{ nm}^{\text{SS}}$	dB/km	≤ 10	3.3
Modal bandwidth at $\lambda_V \text{ nm}^{\text{SS}}$	MHz·km	≥ 10	3.3
Theoretical numerical aperture	Unitless	$0,23 \pm 0,03$ or $0,26 \pm 0,03$	3.3

C.4 Environmental requirements

Tables C.4.1 and C.4.2 contain environmental exposure tests and measurement methods specific to A2c fibres. Test and measurements shall be documented in two forms:

- relevant environmental attributes, test methods and test conditions are given in Table C.4.1;
- measurements of a particular mechanical and transmission attribute that may change during exposure to the environmental test are listed in Table C.4.2.

Table C.4.1 – Environmental exposure tests

Environment	Test method	Test condition
Damp heat	IEC 60793-1-50	+70 °C, 85 % RH, 30 days
Dry heat	IEC 60793-1-51	+70 °C, 30 days
Change of temperature	IEC 60793-1-52	T_a : 20 °C, T_b : +70 °C

Table C.4.2 – Attributes measured

Attributes	Unit	Limits	Reference
Change in optical transmission at attenuation coefficient at λ_y nmSS	dB/km	≤ 2	
Tensile strength	GPa at 15 % and 50 % Weibull Probability Levels	15 % - 0,55 50 % - 0,60	3.2

These tests are normally conducted periodically as type-tests for a fibre design. Unless otherwise indicated, the recovery period allowed between the completion of the environmental exposure and measuring the attributes shall be as stated in the particular environmental test method.

Bibliography

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60793-2-20:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Spécifications	20
3.1 Généralités	20
3.2 Exigences dimensionnelles	20
3.3 Exigences mécaniques	21
3.4 Exigences de transmission	22
3.5 Exigences d'environnement	22
Annexe A (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A2a	23
Annexe B (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A2b	25
Annexe C (normative) Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A2c	27
Bibliography	29
Tableau 1 – Attributs dimensionnels et méthodes de mesure applicables	20
Tableau 2 – Exigences communes aux fibres de catégorie A2	21
Tableau 3 – Attributs additionnels exigés dans les spécifications de famille	21
Tableau 4 – Attributs mécaniques et méthodes d'essai applicables	21
Tableau 5 – Exigences communes aux fibres de catégorie A2	21
Tableau 6 – Attributs de transmission et méthodes de mesure applicables	22
Tableau 7 – Exigences communes aux fibres de catégorie A2	22
Tableau 8 – Attributs d'environnement et méthodes d'essai applicables	22
Tableau A.1 – Exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2a	23
Tableau A.2 – Exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2a	23
Tableau A.3 –	23
Tableau A.4.1 – Essais d'exposition à l'environnement	24
Tableau A.4.2 – Attributs mesurés	24
Tableau B.1 – Exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2b	25
Tableau B.2 – Exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2b	25
Tableau B.3 – Exigences de transmission spécifiques aux fibres de type A2b	25
Tableau B.4.1 – Essais d'exposition environnementaux	26
Tableau B.4.2 – Attributs mesurés	26
Tableau C.1 – Exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2c	27
Tableau C.2 – Exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2c	27
Tableau C.3 – Exigences de transmission spécifiques aux fibres de type A2c	27
Tableau C.4.1 – Essais d'exposition environnementaux	28
Tableau C.4.2 – Attributs mesurés	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

FIBRES OPTIQUES –

**Partie 2-20: Spécifications de produits –
Spécification intermédiaire pour les fibres
multimodales de catégorie A2**

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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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 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 60793-2-20 a été établie par le sous-comité 86A: Fibres et câbles, du comité d'études 86 de la CEI: Fibres optiques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition, publiée en 2002, dont elle constitue une révision technique.

Les principaux changements par rapport à l'édition précédente sont:

- l'addition d'exigences concernant la force de traction;
- la suppression des exigences concernant l'immersion dans l'eau;
- l'addition d'exigences environnementales.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Résultat de vote
86A/1129/CDV	86A/1151/RVC

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 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60793, présentées sous le titre général *Fibres optiques*, peut être consultée sur le site internet de la CEI.

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

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

FIBRES OPTIQUES –

Partie 2-20: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A2

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60793-2 est applicable aux fibres optiques de type A2a, A2b, et A2c. Ces fibres sont utilisées ou peuvent être intégrées dans des équipements pour la transmission de l'information et dans des câbles à fibres optiques (généralement jusqu'à 2 km).

Trois types d'exigences s'appliquent à ces fibres:

- les exigences générales, qui sont définies dans la CEI 60793-2;
- des exigences spécifiques communes aux fibres multimodales de catégorie A2, couvertes par la présente norme, et qui sont données dans l'Article 3;
- des exigences particulières applicables à des types particuliers de fibres ou à des applications données, qui sont définies dans les spécifications de famille figurant en annexe.

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

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

CEI 60793-1-22, *Fibres optiques – Partie 1-22: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Mesure de la longueur*

CEI 60793-1-30, *Fibres optiques – Partie 1-30: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Essais de sélection*

CEI 60793-1-31, *Fibres optiques – Partie 1-31: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Résistance à la traction*

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

CEI 60793-1-41, *Fibres optiques – Partie 1-41: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Largeur de bande*

CEI 60793-1-43, *Fibres optiques – Partie 1-43: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Ouverture numérique*

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

CEI 60793-1-50, *Fibres optiques – Partie 1-50: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Chaleur humide (essai continu)*

CEI 60793-1-51, *Fibres optiques – Partie 1-51: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Chaleur sèche*

CEI 60793-1-52, *Fibres optiques – Partie 1-52: Méthodes de mesure et procédures d'essai – Variations de température*

CEI 60793-2: 2003, *Fibres optiques – Partie 2: Spécifications de produits – Généralités*

CEI 62048, *Fibres optiques – Fiabilité – Théorie de la loi de puissance*

3 Spécifications

3.1 Généralités

La fibre doit être constituée d'un cœur de verre et d'une gaine de verre conformément à 4.2 de la CEI 60793-2.

Le terme «verre» se réfère habituellement à des matériaux relatifs à des oxydes non métalliques. La composition de certaines fibres peut être tout verre, ou verre et composite verre/polymère dur.

3.2 Exigences dimensionnelles

Les attributs dimensionnels et les méthodes de mesure applicables figurent dans le Tableau 1.

Les exigences communes à toutes les fibres de catégorie A2 figurent dans le Tableau 2.

Le Tableau 3 énumère les attributs additionnels qui doivent être spécifiés par chaque spécification de famille.

Tableau 1 – Attributs dimensionnels et méthodes de mesure applicables

Attributs	Méthodes de mesure
Diamètre de gaine	CEI 60793-1-20
Diamètre du cœur	CEI 60793-1-20
Non-circularité du cœur	CEI 60793-1-20
Erreur de concentricité entre le cœur et la gaine	CEI 60793-1-20
Diamètre du revêtement	CEI 60793-1-21
Longueur de la fibre	CEI 60793-1-22

Tableau 2 – Exigences communes aux fibres de catégorie A2

Attributs	Unité	Limites
Non-circularité du cœur	%	≤4
Diamètre du revêtement	μm	a
Longueur de la fibre	km	b
^a Le diamètre du revêtement dépend de la structure du câble et de ses applications. ^b Les exigences de longueur sont variables et il convient qu'elles fassent l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.		

Tableau 3 – Attributs additionnels exigés dans les spécifications de famille

Attributs
Diamètre de gaine
Diamètre du cœur

3.3 Exigences mécaniques

Les attributs mécaniques et les méthodes d'essai applicables figurent dans le Tableau 4.

Les exigences communes à toutes les fibres de catégorie A2 figurent dans le Tableau 5.

Tableau 4 – Attributs mécaniques et méthodes d'essai applicables

Attributs	Méthode d'essai
Résistance à la traction	CEI 60793-1-31 (longueur de l'échantillon de 0,5 m) Taux de contrainte 3 % à 5 % / minute
Essais de résistance	CEI 60793-1-30

Tableau 5 – Exigences communes aux fibres de catégorie A2

Attributs	Unité	Limite
Niveau de contrainte d'essai	GPa	≥ 0,345 ^a
^a Pour la relation entre les différentes unités, voir 4.4 de la CEI 62048.		

3.4 Exigences de transmission

Les attributs de transmission et les méthodes de mesure applicables figurent dans le Tableau 6.

Les exigences communes à toutes les fibres de catégorie A2 sont indiquées dans le Tableau 7.

Tableau 6 – Attributs de transmission et méthodes de mesure applicables

Attributs	Essai
Affaiblissement linéique ^a	CEI 60793-1-40
Continuité optique	CEI 60794-1-40 ou CEI 60793-1-46
Largeur de bande modale ^a	CEI 60793-1-41
Ouverture numérique ^a	CEI 60793-1-43
Ouverture numérique théorique	CEI 60793-1-20
Variation du facteur de transmission optique	CEI 60793-1-46
^a Lors de la mesure de l'affaiblissement, de la largeur de bande modale et de l'ouverture numérique, il convient d'appliquer les conditions d'injection appropriées, spécifiées dans l'Annexe A de la CEI 60793-1. La longueur d'essai doit faire l'objet d'un accord entre le client et le fournisseur.	

Tableau 7 – Exigences communes aux fibres de catégorie A2

Attributs	Unité	Limite
Affaiblissement linéique à λ_Y nm ^a	dB/km	≤10
Largeur de bande modale à λ_Y nm ^a	MHz·km	≥10
Ouverture numérique théorique	Sans unité	0,23 ± 0,03 ou 0,26 ± 0,03
^a La longueur d'onde, λ_Y , doit faire l'objet d'un accord entre le fournisseur et le client.		

3.5 Exigences d'environnement

Les attributs d'environnement et les méthodes d'essai applicables figurent dans le Tableau 8.

Tableau 8 – Attributs d'environnement et méthodes d'essai applicables

Attributs	Méthode d'essai
Essais de chaleur humide	CEI 60793-1-50
Essais de chaleur sèche	CEI 60793-1-51
Essais de variations de température	CEI 60793-1-52

Annexe A (normative)

Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A2a

Les articles et tableaux suivants contiennent les exigences particulières applicables aux fibres de type A2a. Les exigences communes, rappelées pour faciliter leur référence à partir de la spécification intermédiaire, sont notées par une entrée dans la colonne « Référence ». Les notes correspondantes de la spécification intermédiaire ne sont pas répétées mais indiquées à l'aide d'un exposant "SS".

A.1 Exigences dimensionnelles

Le Tableau A.1 contient les exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2a.

Tableau A.1 – Exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2a

Attributs	Unité	Limite	Référence
Diamètre de gaine	μm	140 ± 10	
Diamètre du cœur	μm	100 ± 4	
Non-circularité du cœur	%	≤ 4	3.2
Diamètre du revêtement	μm	[Voir 3.2]	3.2
Longueur de la fibre	km	[Voir 3.2]	3.2

A.2 Exigences mécaniques

Le Tableau A.2 contient les exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2a.

Tableau A.2 – Exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2a

Attributs	Unité	Limite	Référence
Niveau de contrainte d'essai	GPa	≥ 0,345 ^{SS}	3.3

A.3 Exigences de transmission

Le Tableau A.3 contient les exigences de transmission spécifiques aux fibres de type A2a.

Tableau A.3 – Exigences de transmission spécifiques aux fibres de type A2a

Attributs	Unité	Limite	Référence
Affaiblissement linéique à λ_V nm ^{SS}	dB/km	≤ 10	3.4
Largeur de bande modale à λ_V nm ^{SS}	MHz·km	≥ 10	3.4
Ouverture numérique théorique	Sans unité	0,23 ± 0,03 ou 0,26 ± 0,03	3.4

A.4 Exigences d'environnement

Les Tableaux A.4.1 et A.4.2 contiennent des essais et méthodes de mesure d'exposition environnementale spécifiques aux fibres de type A2a. L'essai et les mesures doivent être documentés sous deux formes:

- les attributs d'environnement, les méthodes d'essai et les conditions d'essai applicables sont donnés dans le Tableau A.4.1 ;
- les mesures d'un attribut mécanique ou de transmission spécifique qui peut varier au cours de l'exposition à l'essai d'environnement sont données au Tableau A.4.2.

Tableau A.4.1 – Essais d'exposition à l'environnement

Environnement	Méthode d'essai	Condition d'essai
Chaleur humide	CEI 60793-1-50	+70 °C, HR 85 %, 30 jours
Chaleur sèche	CEI 60793-1-51	+70 °C, 30 jours
Variations de température	CEI 60793-1-52	T_a : -20 °C, T_b : +70 °C

Tableau A.4.2 – Attributs mesurés

Attributs	Unité	Limites	Référence
Variation de la transmission optique à l'affaiblissement linéique à λ_V nm ⁵⁵	dB/km	≤ 2	
Résistance à la traction	GPa à 15 % et 50 % en niveaux de Probabilité de Weibull	15 % - 2,20 50 % - 2,41	3.2

Ces essais sont normalement effectués de manière périodique comme essais de type pour une conception de fibre donnée. Sauf indication contraire spécifiée, la période de recouvrement permise entre l'achèvement de l'exposition environnementale et la mesure des attributs doit être indiquée dans les méthodes d'essais d'environnement particulières.

Annexe B (normative)

Spécifications de famille pour fibres multimodales de type A2b

Les articles et tableaux suivants contiennent les exigences particulières applicables aux fibres de type A2b. Les exigences communes, rappelées pour faciliter leur référence à partir de la spécification intermédiaire, sont notées par une entrée dans la colonne « Référence ». Les notes correspondantes de la spécification intermédiaire ne sont pas répétées mais indiquées à l'aide d'un exposant "SS".

B.1 Exigences dimensionnelles

Le Tableau B.1 contient les exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2b.

Tableau B.1 – Exigences dimensionnelles spécifiques aux fibres de type A2b

Attributs	Unité	Limite	Référence
Diamètre de gaine	μm	240 ± 10	
Diamètre du cœur	μm	200 ± 8	
Non-circularité du cœur	%	≤ 4	3.2
Diamètre du revêtement	μm	[Voir 3.2]	3.2
Longueur de la fibre	km	[Voir 3.2]	3.2

B.2 Exigences mécaniques

Le Tableau B.2 contient les exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2b.

Tableau B.2 – Exigences mécaniques spécifiques aux fibres de type A2b

Attributs	Unité	Limite	Référence
Niveau de contrainte d'essai	GPa	$\geq 0,345^{SS}$	3.3

B.3 Exigences de transmission

Le Tableau B.3 contient les exigences de transmission spécifiques aux fibres de type A2b.

Tableau B.3 – Exigences de transmission spécifiques aux fibres de type A2b

Attributs	Unité	Limite	Référence
Affaiblissement linéique à λ_V nm ^{SS}	dB/km	≤ 10	3.4
Largeur de bande modale à λ_V nm ^{SS}	MHz·km	≥ 10	3.4
Ouverture numérique théorique	Sans unité	$0,23 \pm 0,03$ ou $0,26 \pm 0,03$	3.4